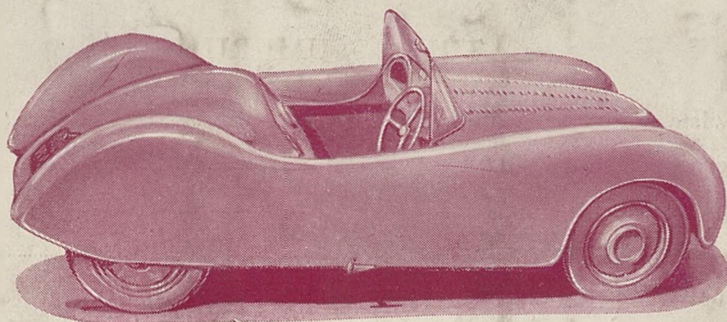
PRZEGLĄD MOTORYZACYJNY

THE POLISH MOTOR DIGEST



W. BRYTANIA Nr. 27 III KWARTAŁ 1947

WYDAWNICTWO SEKCJI MOTORYZACYJNEJ STOWARZYSZENIA TECHNIKÓW POLSKICH W WIELKIEJ BRYTANII

Komitet Redakcyjno-Wydawniczy „Przeglądu Motoryzacyjnego“

Przewodniczący.
Inż. Cz. Stoch

Sekretarz :
J. Ołdakowska

Dział Redakcyjny:
Inż. Z. Jakusz i Inż. J. Łobaczewski

Dział propagandowo-finansowy:
A. Herbich

Dział graficzno-wydawniczy:
E. Konkel

Skarbnik :
Inż. A. Bzdawka

Wspołpracownicy :

Inż. S. Bojarczuk, Inż. C. Fałkowski, M. Florkowski, Inż. W. Jaworski, Inż. A. Jenike, Inż. S. Kazimierowicz, Dr. Inż. J. Kestin, Inż. J. Kowalczyk, Inż. R. Majewski, Tng. E. Maruszczak, Inż. J. Nofer, Inż. S. Piotrowski, Tng. A. Pruffer, Inż. L. Śliwowski, Inż. M. S. Wołągiewicz i Inż. W. Zaleski.

TREŚĆ NUMERU

PRZEGLĄD MOTORYZACYJNY

WYDAWNICTWO SEKCJI MOTORYZACYJNEJ STOWARZYSZENIA TECHNIKÓW POLSKICH W WIELKIEJ BRYTANII

Adres Redakcji i Administracji - Airfield, Millom, Cumberland, Gr. Britain

Cena numeru 2/-



III Kwartał 1947 Nr. 27

OD REDAKCJI

Przy okazji oddania bieżącego numeru „Przeglądu Motoryzacyjnego" do rąk naszych Czytelników poczuwamy się do obowiązku przeproszenia Ich za długą zwłokę w wydaniu tego numeru.

Opóźnienie nastąpiło z powodu trudności zarówno finansowych jak i technicznych na które natrafiamy przy wydaniu naszego pisma.

„Przegląd Motoryzacyjny" opierał się finansowo głównie na subwencji, która została wstrzymana z dniem 1 stycznia 1947. W tym samym mniej więcej czasie rozpoczęły napływać z Kraju liczne listy ze słowami uznania, które dodały nam podniety do wzmożenia wysiłków celem utrzymania naszego pisma, pomimo wzmagających się trudności.

Niestety, trudności tych nie udało się nam pokonać całkowicie i począwszy od numeru bieżącego, „Przegląd Motoryzacyjny" będzie się ukazywał jako kwartalnik. Zdajemy sobie sprawę z pewnych niedociągnięć drukarskich w tym numerze i prosimy o pobłażliwość w ocenie.

Pragniemy wyrazić nasze podziękowanie wszystkim Czytelnikom w Kraju, którzy przesłali nam dowody zainteresowania się naszym pismem i mamy nadzieję, że w dalszym ciągu nasza skromna praca okaże się pożyteczną.

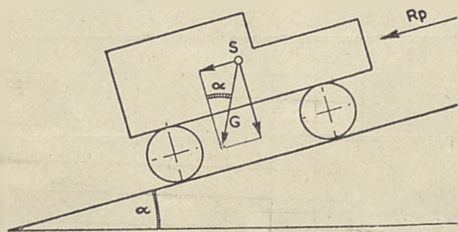
Komitet Redakcyjno-Wydawniczy
„Przegladu Motoryzacyjnego"

RZECZYWISTA ODLEGŁOŚĆ HAMOWANIA

Inż. Wiktor Jaworski

Przedmiotem niniejszej krótkiej pracy jest przeanalizowanie, w jakim stopniu opór powietrza, powszechnie w zagadnieniu hamowaniu pomijany, wpływa na skrócenie odległości hamowania oraz wykazanie warunków w jakich ten opór należałoby brać pod uwagę.

Najogólniejszym wypadkiem jest hamowanie pojazdu poruszającego na pochyłości, jak pokazano na rys. 1.



Rys. 1.

Największą siłę hamowania, jaką możemy przyłożyć do kół jezdnych w punkcie ich styku z nawierzchnią drogi, określa współczynnik przyczepności μ, który jest zależny od rodzaju i stanu nawierzchni drogi, dla znanych oczywiście w tym względzie właściwości opony gumowej koła. Dla pojazdu poruszającego sie po drodze poziomej ta siła maksymalna wynosi:

$$P_{max} = G_h \mu$$

gdzie G_h oznacza ciężar spoczywający na kołach hamowanych.

Nowoczesne pojazdy są przeważnie hamowane na wszystkie koła, zatem najczęściej ciężar hamowany równa się ciężarowi pojazdu.

Najogólniejszy więc wzór na siłę hamowania dla pojazdu jadącego na wzniesieniu lub spadku będzie miał postać:

$$P = G_h \mu \cos\alpha \pm G \sin\alpha + R_p$$

Tutaj R_p jest to opór powietrza, który można przedstawić w postaci $R_p = KFv^2$, gdzie F—powierzchnia oporu, v—szybkość, K—współczynnik. Na podstawie równania ruchu możemy ostatecznie napisać:

$$P = -m\frac{dv}{dt} = -\frac{G}{g}\frac{dv}{dt} = G_h \mu \cos\alpha \pm G \sin\alpha + KFv^2 \text{.....} 1.$$

Równanie (1) możemy przekształcić następująco:

$$-\frac{dv}{dt} = -\frac{dv}{ds}\cdot\frac{ds}{dt} = -v\frac{dv}{ds} = g\left(\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha + \frac{KF}{G}v^2\right)$$

skąd:
$$ds = -\frac{v\,dv}{g\left(\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha + \frac{KF}{G}v^2\right)}$$

Całkując powyższe wyrażenie w granicach od szybkości jazdy do momentu zatrzymania otrzymujemy:

$$s = -\int_{v}^{0} \frac{v\,dv}{g\left(\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha + \frac{KF}{G}v^2\right)}$$

$$s = \frac{G}{2gKF}\ln\frac{\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha + \frac{KF}{G}v^2}{\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha}$$

Współczynnik K możemy wyrazić w następującej formie:

$$K = k\frac{\gamma}{2g}$$

Jeśli przyjmiemy $\gamma = 1{,}2\ kg/m^3$, a szybkość v wyrazimy zamiast w metrach/sek, w kilometrach/godź, otrzymamy:

$$K = \frac{1{,}2}{2\cdot 9{,}81}\cdot\frac{1}{3{,}6^2}k = 0{,}0047k$$

W tym wypadku k jest to współczynnik oporu, który otrzymujemy zasadniczo z pomiarów na modelu w tunelu aerodynamicznym i waha się on w granicach 0,15 - 1,0.

Dla ścisłości należy rozumieć, że szybkość jest to w tym wypadku szybkość względem powietrza, lub dokładniej względem wiatru atmosferycznego, czyli jeśli szybkość jazdy w km/godź. oznaczymy przez V, możemy napisać:

$$V_{wzgl.} = V \pm V_0$$

gdzie V_0 = szybkość wiatru atmosferycznego w km/godź.

Ponieważ jednak zarówno kierunku jak i wielkości wiatru atmosferycznego nie da się dla ścisłych rozważań ustalić oraz przeciętnie są to wartości niewielkie, będziemy wartość V_0 pomijali.

W ostatecznej formie wzór na drogę hamowania możemy sprowadzić do postaci:

$$s = \frac{G}{1{,}2\,kF} \ln \frac{\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha + 0{,}0047\frac{kF}{G}V^2}{\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha} \quad \ldots\ldots 2.$$

Oznaczenia przyjęte:

s — droga hamowania w (m)
G — ciężar pojazdu w (kg)
Gh — ciężar na kołach ham. w (kg)
F — powierzchnia czołowa w (m^2)
v — szybkość jazdy w m/sek
V — szybkość jazdy w (km/godż)
μ — współczynnik przyczepności
k — współczynnik oporu powietrza
α — kąt pochylenia drogi.

Przy jeździe po drodze w poziomie, czyli dla $\alpha = 0$, wzór się upraszcza do postaci:

$$s = \frac{G}{1{,}2\,kF} \ln\left(1 + 0{,}0047\frac{kF}{G_h}\frac{V^2}{\mu}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 2a.$$

a przy hamowaniu na wszytkie koła:

$$s = \frac{G}{1{,}2\,kF} \ln\left(1 + 0{,}0047\frac{kF}{G}\frac{V^2}{\mu}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 2b.$$

Rzeczywisty czas hamowania w sekundach można określić z wyrażenia:

$$dt = \frac{ds}{v} = -\frac{dv}{g\left(\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha + \frac{KF}{G}v^2\right)}$$

stąd:

$$t = -\int_v^0 \frac{dv}{g\left(\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha + \frac{KF}{G}v^2\right)}$$

$$t = \frac{1}{g\sqrt{\left(\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha\right)\frac{kF}{G}}} \operatorname{arctg}\left(v\sqrt{\frac{\frac{kF}{G}}{\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha}}\right)$$

względnie:

$$t = \frac{0{,}413}{\sqrt{\left(\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha\right)\frac{kF}{G}}} \operatorname{arctg}\left(0{,}0687\,V\sqrt{\frac{\frac{kF}{G}}{\frac{G_h}{G}\mu\cos\alpha \pm \sin\alpha}}\right) \quad \ldots 3.$$

tutaj: $K = 0{,}0047 \cdot 3{,}6^2 k = 0{,}061\,k$ dla wyrażenia przed arc tg.

Przedstawiając wzór (3) dla jazdy po drodze w poziomie mamy:

$$t = \frac{0{,}413\,G}{\sqrt{G_h \mu kF}} \operatorname{arctg}\left(0{,}0687\,V\sqrt{\frac{kF}{G_h\mu}}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 3a.$$

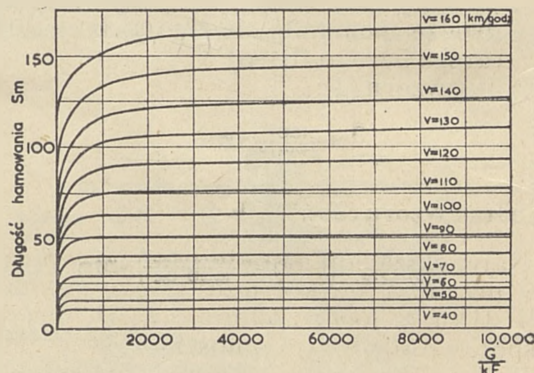
zaś dla G = Gh, (hamowanie na wszytkie koła):

$$t = \frac{0{,}413}{\sqrt{\frac{\mu kF}{G}}} \operatorname{arctg}\left(0{,}0687\,V\sqrt{\frac{kF}{G_h\mu}}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 3b.$$

Ogólnie przyjęto odnosić pojęcie drogi i czasu hamowania do jazdy po drodze poziomej, czyli wzory (2b) i (3b) mają najczęstsze zastosowanie.

Przyjmujemy ogólnie spotykaną wartość maksymalną dla współczynnika przyczepności opony $\mu = 0{,}6$, wtedy wstawiając ją do wzoru (2b) możemy obliczyć drogę hamowania w zależności od wielkości $\left(\frac{G}{kF}\right)$ przy różnych szybkościach.

Rodzina krzywych drogi hamowania jako $s = f\left(\frac{G}{kF}\right)$ jest przedstawiona na wykresie rys. 2.



Rys. 2.

Widzimy więc, że do szybkości 120 km/h, droga hamowania jest praktycznie niezależna od czynnika $\frac{G}{kF}$, gdy jego wartość staje sie większa niż 2000. Przy szybkościach mniejszych uniezależnienie się zachodzi przy coraz to mniejszych wartościach na $\frac{G}{kF}$.

Dla samochodów osobowych wartości $\frac{G}{kF}$ mogą wahać się w granicach 500 - 3000; zaś dla samochodów ciężarowych od 1000 wzwyż. Pojazdy motocyklowe schodzą z wartością $\frac{G}{kF}$ poniżej 500 przy dość dużych porównawczo szybkościach jazdy.

Widzimy zatem, że nieuwzględnienie oporu powietrza prowadzić może do dość dużych czasami błędów w oszacowaniu drogi hamowania, jakkolwiek błąd jest zawsze popełniany w kierunku korzystnym.

Dla ilustracji podano kilka przykładów rachunkowych, aby porównać wielkości otrzymywane z ogólnie przyjętych sposobów obliczania z wielkościami rzeczywistymi.

Droga hamowania bez uwzględnienia oporu powietrza oraz przy hamowaniu na wszystkie koła i dla jazdy w poziomie może być wyrażona:

$$s = \frac{v^2}{2a} \approx \frac{V^2}{26a} = \frac{V^2}{26\mu g} = \frac{V^2}{254\mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 4.$$

Czas hamowania dla tych samych warunków będzie:

$$t = \frac{v}{a} = \frac{V}{3,6a} = \frac{V}{3,6\mu g} \approx \frac{V}{35\mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 5.$$

Przykład I. - Samochód o cieżarze 1000 kg. powierzchni czołowej 2 m², hamowany na wszystkie koła, k = 0,2, szybkość na drodze poziomej 100 km/godz, μ = 0,2 (droga bardzo śliska)

Według wzoru (4):

$$s = \frac{100^2}{254 \cdot 0,2} = 197\ \text{m}$$

Według wzoru (2b):

$$s = \frac{1000}{1,2 \cdot 0,2 \cdot 2} \ln\left(1 + 0,0047\,\frac{0,2 \cdot 2 \cdot 100^2}{1000 \cdot 0,2}\right) = 189\ \text{m}$$

Przykład II.—Motocykl o cieżarze 300 kg, powierzchni czołowej 1 m², hamowany na wszystkie koła, k = 0,8, szybkość na drodze poziomej 140 km/godz, μ = 0,2.

Według wzoru (4):

$$s = \frac{140^2}{254 \cdot 0,2} = 386\ \text{m}$$

Według wzoru (2b):

$$s = \frac{300}{1,2 \cdot 0,8 \cdot 1} \ln\left(1 + 0,0047\,\frac{0,8 \cdot 1 \cdot 140^2}{300 \cdot 0,2}\right) = 250\ \text{m}$$

Według wzoru (5):

$$t = \frac{140}{35 \cdot 0,2} = 15,5\ \text{sek}$$

Według wzoru (3b):

$$t = \frac{0,412}{\sqrt{\frac{0,2 \cdot 0,8 \cdot 1}{300}}}\ \text{arc tg}\left(0,0685 \cdot 140 \sqrt{\frac{0,8 \cdot 1}{0,2 \cdot 300}}\right) = 14,9\ \text{sek}$$

Wnioskując z powyższych przykładów możemy powiedzieć, że rozbieżności na dużych szybkościach i dla lekkich pojazdów moga być znaczne. Natomiast przy małych szybkościach opór powietrza, jak zresztą z góry można było przewidzieć, nie odgrywa znacznej roli.

Ściśle mówiac każdy pojazd drogowy, a szybkie pojazdy lekkie w szczególności, musiałyby mieć swoją własną rodzinę charakterystyk hamowania w funkcji współczynnika przyczepności opon μ, dla znanej dla niego wielkości $\frac{G}{kF}$

Na zasadzie tego wytwórca mógłby określić instrukcyjnie, dla użytku nabywcy, odległości hamowania dla różnych stanów i rodzajów nawierzchni dróg w formie przystępnej dla zapamiętania.

Opieranie znajomości odległości hamowania na zasadzie zafiksowanej formułki i przeciętnej przyczepności może i dość często prowadzi kierowców do niespodzianek i wypadków.

Różnica w stanie nawierzchni drogi, z uwagi na warunki atmosferyczne, może łatwo potroić konieczną długość hamowania, a każdy kierowca musi być tego świadom, znajac charakterystykę i własności pojazdu, który prowadzi.

Jak ważnym jest czynnik znajomości zmian długości hamowania z warunkami, może posłużyć fakt, że władze brytyjskie rozlepiają w biurach podatkowych dla pojazdów mechanicznych plakaty, gdzie podają szacunkowe wartości drogi hamowania przy różnym stanie nawierzchni.

Należy również pamiętać, że przez zbyt nagłe zahamowanie przy bardzo dużej szybkości pojazd może się stać niestatecznym, nawet przy jeździe na wprost, jak to wykazują ostatnie badania naukowe w tej dziedzinie. Zjawisko to jest często odczuwane w praktyce.

ELEKTRYCZNIE STEROWANA SKRZYNKA BIEGÓW

Szczegóły konstrukcji skrzynki biegów Cotal'a oraz mechanizm zmiany biegów.

(*Electrically Controlled Gears*, - „*The Autocar*", *April* 4, 1947.)

Tlumaczyli J.L. i A.P.

Skrzynka biegów Cotal'a wzbudziła duże zainteresowanie z chwilą, gdy wytwórcy samochodów postanowili wprowadzić ją jako normalną część składową ostatnich i najbliższych modeli. Wysuwającym się na czoło przykładem w powojennej produkcji jest nowy *2 i pol litrowy woz Lagonda**. Przed wojną to rozwiązanie skrzynki biegów znajdujemy w całym szeregu francuskich wozów (*Delage*, *Delahaye*, *Salmson*).

W rozwiązaniu Cotal'a dwa szczegóły konstrukcyjne wybijają się na pierwszy plan:

1. przy zmianie przekładni poszczególne zespoły planetarne są wprzęgane lub wyłączane przy pomocy elektromagnesów,
2. cztery różne przekładnie (tzw. biegi) otrzymuje się przy pomocy tylko dwu zespołów planetarnych, co jest główną zaletą tej konstrukcji.

Zalet powyższych nie posiada preselekcyjna skrzynka *Wilson'a*, gdzie zmianę biegów dokonuje się przy pomocy taśm hamulcowych a ilość zespołów planetarnych jest równa liczbie przekładni.

Jak wynika z przekroju podłużnego skrzynki biegów Cotala, Rys. 1, pierwszy z zespołów planetarnych składa się z centralnego koła zębatego **A**, zwanego **„słońcem"**, z kół **B** zwanych **„satelitami"** (w przypadku konstrukcji Cotal'a są one dwustopniowe) i z pierścienia **C** o zębach wewnętrznych, zazębiających się z drugim (większym) stopniem satelitów. Drugi zespół planetarnej przekładni składa się z koła **„słońce" D**, z satelitów **E** i z pierścienia **F**. Koło **„słońce" A** zaklinowane jest na wale napędzającym (od strony silnika), a tarcza, na której osadzone są ośki satelitów drugiego zespołu planetarnego, zaklinowana jest na wale napędzanym.

Mechanizm współpracy części

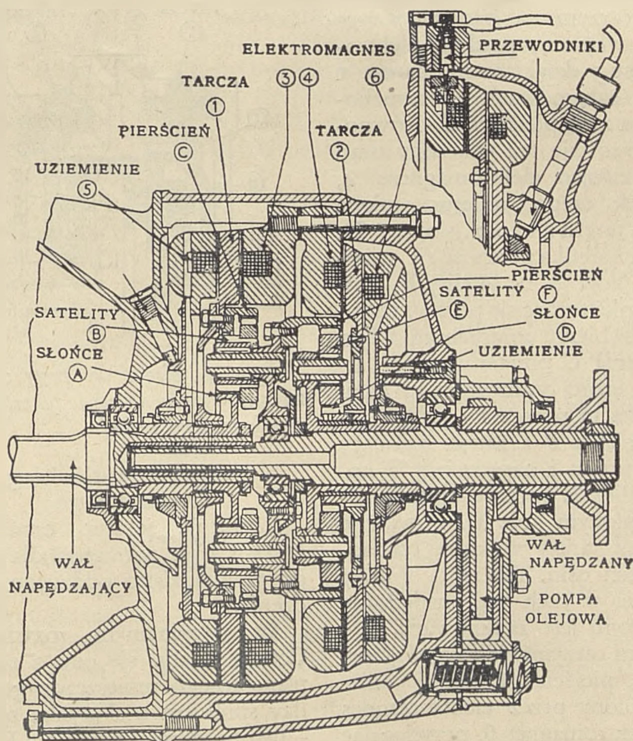
Aby zrozumieć współpracę części należy w pierwszym rzędzie zauważyć, że tarcza **1** stanowi całość z pierścieniem **C**, a tarcza **2** jest częścią koła zębatego „słońce" **D**.

Opis elektromagnesow

Pierścienie elektromagnesów **3** i **4** wykonane są ze specjalnej stali, ich uzwojenia zabezpieczone są przed działaniem szkodliwym oleju przez wbudowanie w bakelit odporny na wpływ smarów. Oba te elektromagnesy są unieruchomione w obudowie skrzynki biegów. Elektromagnesy **5** i **6** są podobnie zbudowane, oba wirują; **5** wraz z wałem napędzającym, **6** z wałem napędzanym, gdyż są na nich zaklinowane.

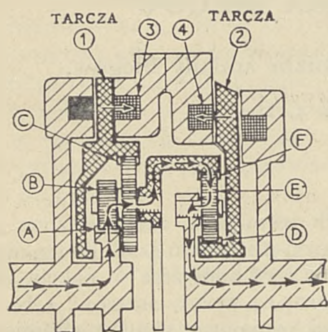
Zmiana biegow

Kierowca może zmienić bieg przez naciśnięcie odpowiedniego



Rys. 1. Przekroj podluzny skrzynki Cotal'a, po prawej u gory szczegol doprowadzenia pradu elektrycznego do elektromagnesow.

* *Szczegolowy opis w Nr. 25 - 26 „Przegladu Motoryzacyjnego".*



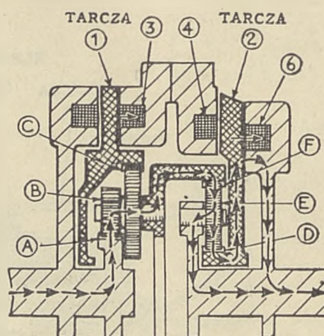
Rys. 2. *Przy biegu pierwszym napęd przechodzi przez układy planetarne zgodnie ze strzałkami.*

kontaktu albo, jak w rozwiązaniu Lagonda, przez wykonanie właściwego ruchu miniaturową dźwignią zmiany biegów, która znajduje się na desce przyrządów przed kierowcą. W ten sposób kierowca włącza prąd z akumulatora do uzwojeń odpowiedniego elektromagnesu. Celem otrzymania *biegu pierwszego* zostaje włączony prąd do elektromagnesu **3** dzięki czemu tarcza **1** zostaje zahamowana i unieruchomiona a z nią pierścień **C**. Równocześnie zostaje też włączony prąd do uzwojeń elektromagnesu **4**, wskutek czego unieruchomiona zostaje tarcza **2** i koło „słońce" **D**. Napęd z silnika przenosi się wówczas z koła **A** na satelity **B**, które z kolei tocząc się po wewnętrznym uzębieniu unieruchomionego pierścienia **C** powodują obrót tarczy w której osadzone są ich ośki. Z tarczą tą połączony jest na stałe pierścień **F** a zatem wirujący z nią razem i napędzający z kolei satelity **E** toczące się po unieruchomionym kole **D**. Powoduje to obrót tarczy w której osadzone są ich ośki. Tarcza ta z kolei wprawia w ruch wał napędzany na którym jest zaklinowana.

Celem otrzymania *biegu drugiego*, Rys. 3, pierścień **C** zostaje unieruchomiony przez elektromagnes **3** a elektromagnes **6**, przyciągając tarczę **2** powoduje wspólny obrót koła **D**, satelitów **E** i pierścienia **F** jakoby jednej całości. W ten sposób działanie redukujące przekładni drugiego zespołu planetarnego zostaje skasowane i w rezultacie otrzymujemy bieg drugi o przełożeniu wynikającym z działania redukcyjnego tylko pierwszego zespołu planetarnego.

Bieg trzeci, otrzymujemy przez włączenie prądu do uzwojeń elektromagnesu **5**, Rys. 4, co powoduje wspólny obrót jakoby jednej części tarczy **1**, pierścienia **C**, satelitów **B** i koła **A**. Równocześnie elektromagnes **4** unieruchomiając tarczę **2** i koło **D**- powoduje obrót tarczy na której ustalone są ośki satelitów **E**. W ten sposób przełożenie biegu trzeciego podyktowane jest wyłącznie tylko przekładnią drugiego zespołu planetarnego.

Bieg czwarty i najwyższy otrzymuje się przez wzbudzenie elektromagnesów **5** i **6**, co powodując obroty każdego z zespołów planetarnych jako jednej masy - nie daje przełożenia między wałem napędzającym a napędzanym.

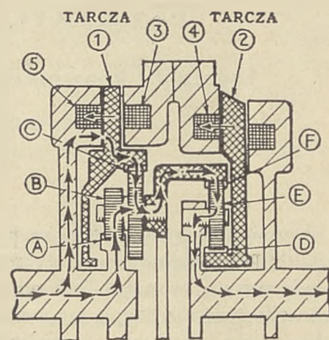


Rys. 3. *Bieg drugi przy zblokowanym prawym układzie planetarnym, redukuje lewy układ.*

Urządzenie dla biegu wstecznego

Pozostaje jeszcze omówienie kwestii *biegu wstecznego* dla którego przewidziano oddzielne urządzenie.

W oryginalnym rozwiązaniu Cotal'a składa się ono z zespołu planetarnego umieszczonego między silnikiem a skrzynką biegów - natomiast w rozwiązaniu Lagonda pomiędzy wałem Cardan'a a tak zwanym trybem atakującym dyferencjału. Sterowanie odbywa się mechanicznie przy pomocy odpowiedniej dźwigni. W jednym położeniu tej dźwigni satelity są



Rys. 4. *Trzeci bieg przy zblokowanym lewym układzie planetarnym, redukuje prawy układ.*

wysunięte z zazębienia ze „słońcem". Mamy wówczas „bieg luzem". W drugim położeniu ośki satelitów są unieruchomione wskutek czego „słońce" wprawiając w obrót satelity powoduje przeciwny obrót pierścienia zazębiającego się z satelitami. Daje to bieg wsteczny. Jazdę w przód otrzymuje się przy zablokowaniu całego układu planetarnego.

Szczegóły konstrukcyjne

W rozwiązaniu Lagonda samoczynne sprzęgło wyłącza skrzynkę biegów gdy silnik jest na wolnych obrotach. Dzięki temu unika się hałasu kół zębatych, który by mógł powstać wskutek ich jałowych obrotów na znacznych szybkościach.

Na wale napędzanym osadzony jest mimośród, napędzający tłokową pompę dostarczającą olej do rozlicznych części skrzynki biegów.

Prąd elektryczny dostarczany jest do elektromagnesów izolowanymi przewodnikami typu wskazanego na małym szkicu umieszczonym na Rys. 1. Prawy przewodnik dostarcza prąd dla wirującego elektromagnesu, lewy dla stałego. Uziemienie dają szczotki kontaktujące przy pomocy pierścieni z tarczami na których osadzone są elektromagnesy.

Dźwignia wstecznego biegu włącza kontakt uniemożliwiający włączenie biegu trzeciego i bezpośredniego przy jeździe wstecz.

PRZECIĄGANIE

Przegląd przeciągarek, konstrukcyj przeciągaczy i sposobów użycia.

(*E. Percy Edwards, M.I.P.E.* - „*Aircraft Production*" *December* 1946 *i* „*Automobile Engineer*" *January* 1947).

Tlumaczyl M. Florkowski.

Rozwój przeciągania datuje się od roku 1898, kiedy to *J.H. Lapointe* skonstruował pierwszą przeciągarkę ze śrubą pociągową, zamiast przed tym stosowanej kombinacji kółka zębatego z zębatką. Rezultatem tej zmiany było wzniesienie się obróbki przez przeciąganie na wyższy poziom zdolności produkcyjnych, zarówno pod względem szybkości, jak i dokładności. Około 1914 r. pojawiła się po raz pierwszy podwójna przeciągarka, pozioma z śrubami pociągowymi. Mniej więcej w tym samym czasie nastąpiły dalsze udoskonalenia przeciągania, przez zastosowanie przeciągaczy z wymiennymi zębami i przez zastąpienie stali narzędziowej, względnie miękkej stali cementowanej, stalą szybko-tnącą, która obecnie jest powszechnie używanym materiałem na przeciągacz. Duży postęp stanowiło zastosowanie napędu hydraulicznego; pierwsza przeciągarka hydrauliczna została wyprodukowana przez *The Oilgear Co.* w 1921 r.

Przez pewien czas po tym, istniała rozbieżność zdań wśród techników, zwłaszcza w Anglii, co do dobrych i złych stron napędu hydraulicznego w porównaniu z napędem mechanicznym ze śrubą pociągową. Niewątpliwie przyczyną tego była powszechna wada systemów hydraulicznych, polegająca na zależności ich od akumulacji mocy. Z chwilą zastosowania samodzielnych pomp z elektrycznym napędem i oleju, zamiast wody, różnice zdań znikły i dziś wszystkie pionowe przeciągarki i większość poziomych ma napęd hydrauliczny.

W czasie ubiegłej wojny nastąpił duży postęp w dziedzinie przeciągania zewnętrznego. W Stanach Zjednoczonych już na długo przed wojną przeciąganie znalazło zastosowanie do obróbki powierzchni zewnętrznych i szybko się rozwijało, ze względu na swoją przydatność do masowej produkcji. W Anglii rozwój tego rodzaju obróbki postępował wolniej.

Wady i zalety przeciągania

Odpowiednio zastosowane przeciąganie posiada wiele zalet. Przeciągacze wewnętrzne są stosunkowo łatwe do wykonania i raz zaostrzone reprodukują wiernie swój profil przez długi okres czasu, to znaczy wykonują dużą ilość przedmiotów. Ostrzenie stępionych krawędzi tnących przeciągaczy jest łatwe. Wierność i dokładność reprodukcji utrzymuje się na stałym poziomie, ponieważ właściwy, ostateczny profil ma tylko parę ostatnich zębów wykańczających, a te wykonując znikomą tylko pracę, zużywają się bardzo mało.

Fakt, że można różne zęby zgrubne i wykańczające łączyć w jeden zespół, stanowi oczywistą korzyść. Pozwala to zazwyczaj na szybsze zbieranie materiału, niż przy jakimkolwiek innym rodzaju skrawania. Tarcie i wywiązujące się z niego ciepło są minimalne, gdyż poszczególne zęby wykonują pracę przez krótki tylko okres czasu, skrawając z góry określoną i stosunkowo bardzo małą ilość materiału. Uzyskanie bardzo dobrego i stale jednakowego wykończenia powierzchni jest łatwe. Dalszą zaletą przeciągania jest możność łączenia operacyj. Można np. przeciąganie wewnętrzne kombinować z przeciąganiem zewnętrznym, albo przeciągać kilka płaszczyzn równocześnie.

Głównymi wadami przeciągania są:

1. Nie nadaje się do zbierania dużych ilości materiału.
2. Nie nadaje się do obróbki powierzchni zasłoniętych, z występami i tp., gdzie nie ma miejsca na przejście przeciągacza. Czasami można zastosowanie przeciągacza do obróbki niektórych powierzchni uczynić możliwym, zmieniając odpowiednio konstrukcję przedmiotów.
4. Może być nie ekonomiczne przy małej produkcji.
3. Może być nie ekonomiczne przy produkcji małych tylko seryj danego przedmiotu, w dłuższych odstępach czasu.

Dobór przeciągarek

Rozważając dobór przeciągarki dla danej operacji przeciągania należy w pierwszym rzędzie ustalić długość wymaganego skoku. Ten wymiar zależy od maksymalnej grubości warstw materiału do zebrania, przyrostu wysokości na jeden ząb, podziałki zębów i od długości obrabianej powierzchni. Do tego należy przewidzieć wystarczający naddatek na wyjście przeciągacza poza przedmiot obrabiany i przyrząd mocujący. Liczba użytych równocześnie przeciągaczy przy przeciąganiu wewnętrznym, a dobór przeciągarki z pojedyńczą lub podwójną prowadnicą przy przeciąganiu zewnętrznym, zależeć będzie od wymaganego nasilenia produkcji i ilości poszczególnych operacji. Po ustaleniu tych różnych czynników, można przystąpić do obliczenia mocy przeciągarki.

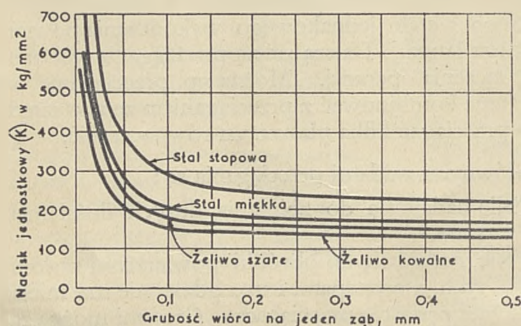
Maksymalną siłę przeciągania oblicza się z wzoru:

$$P = N \times C \times W \times K$$

gdzie:

N — ilość zębów pracujących równocześnie,
C — grubość wióra na jeden ząb (mm)
W — szerokość powierzchni obrabianej (mm)
K — constant; nacisk jednostkowy (kg/mm²)

Wykres na Rys. 1. daje wartości stałej K dla różnych materiałów i różnych grubości wióra. Należy zauważyć, że nacisk jednostkowy nie zwiększa się w miarę, jak grubość wióra maleje i przy grubości wióra poniżej 0,1 mm wzrost jego jest raptowny. Nie znaczy to, że przy końcu suwu przeciągania, w czasie kiedy pracują już tylko zęby wykańczające, potrzebna jest większa moc, niż na początku suwu, trzeba bowiem wziąć pod uwagę pozostałe wyrazy wzoru określającego siłę przeciągania. Przy przeciąganiu złożonym, tj. gdy na przeciągarce jest naraz więcej niż jedna operacja, całkowita siła przeciągania będzie oczywiście proporcjonalnie większa.



Rys .1. Zaleznosc stalej „K" od grubosci wiora i rodzaju materialu.

Obliczanie siły przeciągania ma praktyczne znaczenie tylko przy przeciągarkach hydraulicznych. Nie ma żadnego sposobu, który pozwalałby zadowalająco na mierzenie i kontrolę siły pociągowej przeciągarki o napędzie mechanicznym. Dobrze jest dobierać przeciągarki z nadmiarem mocy i skoku, gdyż te można zawsze obniżyć celem dostosowania do danej operacji. Z drugiej strony, jeśli się staje wobec braku odpowiedniej mocy i skoku, jedynym sposobem uniknięcia przeciążenia maszyny jest zestopniowanie operacyj, to znaczy trzeba do danej operacji zastosować większą liczbę przeciągaczy przy przeciąganiu wewnętrznym, a większą ilość suwów przy przeciąganiu zewnętrznym. Dodatkowy koszt zakupu maszyny z nadmiarem mocy i skoku jest zazwyczaj stosunkowo mały.

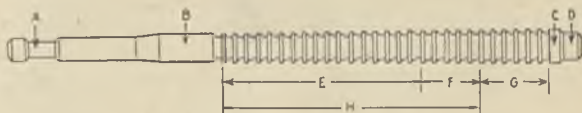
Typy i konstrukcja przeciągaczy

Istnieją w użyciu niezliczone typy i rodzaje przeciągaczy, ale głównie można je podzielić w sposób następujący:

1. Ze względu na sposób użycia: przeciągacze pchane lub ciągnione.
2. Ze względu na rodzaj zastosowania: przeciągacze wewnętrzne lub zewnętrzne.
3. Ze względu na konstrukcję: przeciągacze zrobione z jednego kawałka, złożone lub z wymiennymi zębami.
4. Ze względu na rodzaj operacji: przeciągacze do otworów, do wieloklinów, do rowków spiralnych, do powierzchni i td.

Przeciągacze wewnętrzne są przeważnie ciągnione, zwłaszcza gdy używa się ich na przeciągarkach, przy czym często dana operacja jest wykonana za jednorazowym przejściem jednego przeciągacza. Pchane przeciągacze są pożyteczne do wykańczania otworów na dokładny wymiar (kalibrowanie) i mogą być użyte w wypadkach, gdy ma się do dyspozycji tylko prasy ze stosunkowo małym skokiem. Dobrym przykładem zastosowania pchanych przeciągaczy, jest kalibrowanie, poprawianie, lub wygładzanie otworów w kołach zębatych po obróbce termicznej.

Rys. 2. przedstawia typowy przeciągacz wewnętrzny, od którego wymaga się, pomijając dokładność wymiarów, by był prosty, odpowiednio uzębiony i posiadał trzon przystosowany do uchwytu (ciągnącego lub pchającego), pilot prowadzący, zęby zgrubne, pół-wykańczające i wykańczające. Po zębach wykańczających stosowane są czasem jeszcze zęby gładzące. Ciężkie, używane poziomo przeciągacze powinny mieć na końcu dodatkowy pilot lub uchwyt dla podtrzymania ciężaru i zazwyczaj pilot ten nie opuszcza swej prowadnicy, aż po przejściu przez otwór ostatnich zębów wykańczających. Pilot końcowy stosowany jest też na wielu wewnętrznych przeciągaczach używanych pionowo, szczególnie przy zautomatyzowanym przeciąganiu.



Rys. 2. Typowy przeciagacz wewnetrzny.

A - Raczka, B - Pilot prowadzacy, C - Pilot koncowy (podtrzymujacy), D - Zakonczenie, E - Zeby zgrubne, F - Zeby pol - wykanczajace, G - Zeby wykanczajace, H - Zeby tnace.

Ilość zębów zgrubnych zależy od rodzaju obrabianego materiału i grubości warstwy, jaka ma być zebrana; ilość zębów pośrednich też zależy od rodzaju materiału, a także od jakości wymaganego wykończenia; ilość zębów wykańczających - od długości obrabianej powierzchni, wykończenia i żądanej dokładności.

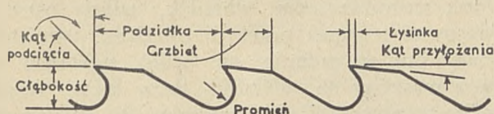
Elementy składowe kształtu zębów (Rys. 3) są następujące:

Kat podciecia. Wielkość tego kąta zależy od rodzaju i twardości obrabianego materiału i waha się od około 6° - dla żeliwa i twardej stali, aż do 20° - dla bardzo miękkiej stali. Aluminium może wymagać kąt podcięcia wielkości 10° lub więcej, zależnie od domieszek. Dla twardego mosiądzu kąt podcięcia waha się od 5° w dół i może mieć wartość ujemną do - 5°.

Podzialka. Odstęp jednego zęba od drugiego zależy od długości obrabianej powierzchni, rodzaju materiału i od wielkości zbieranych wiórów. Wielkość skoku otrzymuje się w dobrym przybliżeniu ze wzoru:

$$\text{Skok} = 0{,}35 \sqrt{\text{długość obrabianej powierzchni}}$$

Przy obliczaniu skoku należy pamiętać, że w wypadkach, gdy obrabiana powierzchnia jest krótka, pożądaną rzeczą jest przeciąganie kilku części naraz o ile tylko jest to możliwe.



Rys. 3. Elementy ksztaltu zebow przeciagaczy

Łysinka. Szerokość łysinki powinna być tak mała, jak tylko wzgląd na ostrzenie, czyli czas żywotności przeciągacza, na to zezwala i może być szersza na zębach zgrubnych, lecz węższa na zębach wykańczających. Zazwyczaj szerokość łysinki wynosi od 0,25 do 0,50 mm na zębach zgrubnych, a na dalszych zmniejsza się, aż do około 0,15 mm na zębach wykańczających. Małe nachylenie łysinki jest konieczne i znów jest ono różne dla zębów zgrubnych i wykańczających; dla zębów zgrubnych nachylenie łysinki może wynosić od ½ do 2°, zaś dla zębów wykańczających od ½ do 1°. O ile łysinki pozostawiłoby się równoległe, istniałoby zawsze niebezpieczeństwo, że pod wpływem tarcia przybiorą one kąt ujemny.

Grzbiet zeba jest to szerokość zęba obejmująca łysinkę i powierzchnię kąta przyłożenia.

Kat przylozenia daje się taki, by nie było żadnego tarcia, lecz nie za duży, by nie osłabiać zbytecznie zębów.

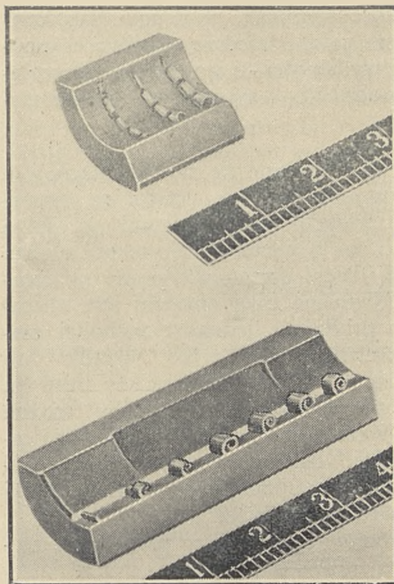
Promien. To zaokrąglenie u podstawy zęba jest niezmiernie ważne. Zadaniem jego jest zawijanie wiórów, a to zapobiega zatłaczaniu się wiórami przestrzeni międzyzębnej. Powierzchnia zaokrąglenia powinna być gładka i nie posiadać rys po szlifowaniu.

Glebokosc zeba. Ten wymiar zależy od skoku i przestrzeni, jaka jest potrzebna na pomieszczenie wiórów. Głębokość zęba musi być na tyle duża, by nie było żadnej możliwości zatłoczenia się wiórów.

Rys. 4. przedstawia właściwie uformowane wióry w części przekroju otworu i rowka klinowego. Na górnym przykładzie widać również dobre działanie łamaczy wiórów. Na przeciągaczach do rowków klinowych łamacze wiórów nie są potrzebne, chyba że rowek jest szeroki i głęboki. Łamacze wiórów muszą być odpowiednio rozmieszczone, tj. tak, by każdy był pokryty przez następny ząb. Zęby wykańczające oczywiście nie mogą posiadać łamaczy wiórów, ale jest to bez znaczenia ze względu na to, że zęby te zbierają tylko małe ilości materiału.

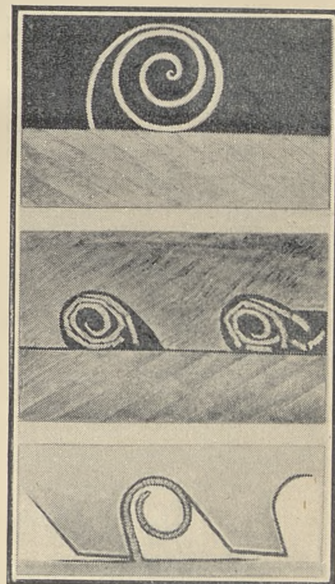
Górny przykład na Rys. 5. przedstawia wiór właściwie uformowany, zaś na środkowym przykładzie widać skutki zbyt małego rozstawienia zębów. Wiór, nie mając dostatecznego miejsca łamie się i zatłacza, co może spowodować nawet łamanie się zębów.

Na dolnym przykładzie pokazany jest wiór w trakcie tworzenia się i widać jak ważną rolę odgrywa przy tym zaokrąglenie u podstawy zęba.



Rys. 4.

Wlasciwie uformowane wiory w czesci przekroju otworu i u dolu w czesci przekroju rowka klinowego.



a) *Wlasciwie zwiniety wior,*

b) *Skutki zbyt malego odstepu zebow,*

c) *Wior w trakcie tworzenia sie.*

Rys. 5.

Przeciągacze złożone do otworów o średnicy mniejszej niż 60 mm rzadko opłacają się, ze względu na koszty produkcji części składowych i przyrządów potrzebnych do dokładnego ich złożenia. Składanie przeciągaczy do wieloklinów, do drobnych wieloklinów i przeciągaczy o nieregularnych przekrojach jest szczególnie trudne.

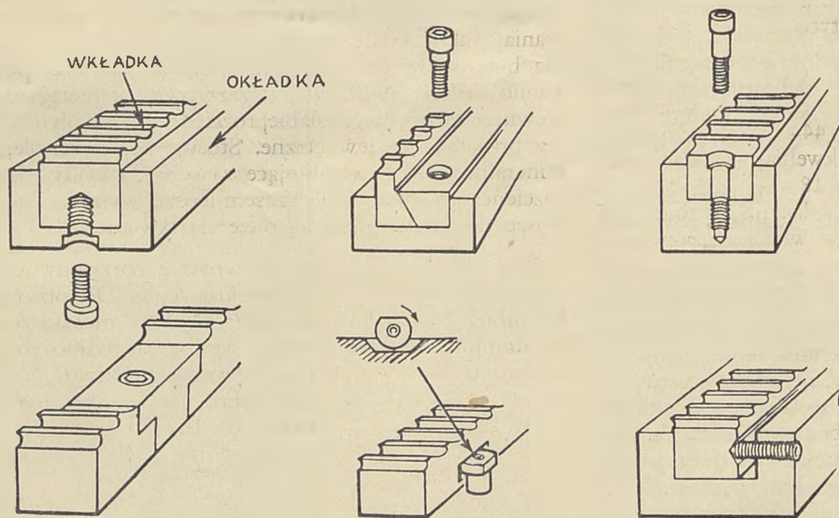
Przeciągacze zewnętrzne

Przeciągacze zewnętrzne wykonuje się w kształcie wkładek o długości od 200 do 300 mm dla trzech głównie powodów. Po pierwsze, ze względu

na łatwość i taniość wymiany, po drugie, dają konstruktorowi szersze pole i większe możliwości uzyskania największej wydajności - i po trzecie, ze względu na łatwość produkcji, a zwłaszcza obróbki termicznej.

Wkładki zazwyczaj mocuje się w okładkach, a te z kolei w wielooprawki lub też wprost na maszynie. Mocowanie wkładek z okładkami w jedną wspólną oprawkę ma tą zaletę, że taki zespół można szybko wymienić, dzięki czemu utrzymuje się ciągłość produkcji. Wymiana całej oprawki jest zalecana w warunkach produkcji, jednakże zachodzi czasem potrzeba wymiany jednej tylko wkładki lub wkładki z okładką. Tą możliwość należy mieć na względzie i tak projektować oprawki, by można było wyjmować wkładki bez ruszania okładek i całej oprawki, a także, by można było wyjmować wkładki z okładkami, bez potrzeby ruszania oprawki i wyjmowania najpierw wkładki.

Przy projektowaniu oprawek, w pierwszym rzędzie należy rozpatrzeć rozmieszczenie wkładek pamiętając, że w czasie pracy oddziaływują na oprawkę wielorakie siły, w zależności od pracy wykonywanej przez każdą z wkładek. Wkładki należy tak rozmieścić w oprawce, by zmniejszyć w jak największym stopniu możliwość koncentracji sił w jakimkolwiek punkcie oprawki. Szczególną uwagę należy zwrócić, by w końcowej (wykańczającej) części oprawki działały możliwie jak najmniejsze siły. Dobrze jest oddzielić wkładki wykańczające od wkładek zgrubnych, t.j. dać między nimi odstęp. Długość tego odstępu powinna być przynajmniej równa długości obrabianego przedmiotu, a trochę większa przy dużych szybkościach. O ile stosowany jest więcej niż jeden rząd wkładek naraz, nie należy ich umieszczać na jednej wysokości tylko zeschodkować, a to dlatego, że pożądaną rzeczą jest, by siła przeciągania i wynikające z niej siły tnące, były możliwie jednostajne.



Rys. 6. Sposoby mocowania przeciagaczy w okladkach.

Obok rozmieszczenia wkładek, należy ostrożnie projektować również przekrój oprawek, pamiętając, że mają one za zadanie nie tylko przenosić siłę tnącą z maszyny na wkładki, lecz także trzymać wkładki w pozycji i niedopuszczać do ich uginania się. Wkładki powinny mieć odpowiednią masę, by były w stanie pochłaniać ewentualne drgania powstałe na zębach wkładek, równocześnie jednak powinny być dostatecznie lekkie, by obchodzenie się z nimi nie było nadmiernie uciążliwe.

Istnieje wiele sposobów przymocowywania przeciągaczy do okładek i w różnych okolicznościach każdy ma swoje zalety. Nie ma takiego sposobu, któryby można było uważać za uniwersalny. Sposobów, które wymagają wykonania gwintowanych otworów w przeciągaczach należy unikać wszędzie, gdzie jest to tylko możliwe. W dwóch przykładach, pokazanych na Rys. 6., mocowanie jest za pomocą śrub przechodzących przez przeciągacz. W pierwszym wypadku, otwór nagwintowany jest w samym przeciągaczu zaś w drugim wypadku, gdzie ma się grubszą podstawę okładki, nagwintowany jest w okładce, a w przeciągaczu jest tylko gładki otwór. Ten drugi sposób jest oczywiście lepszy od pierwszego. Dobre jest mocowanie za pomocą klinów stożkowych lub zacisków, lecz przy tych sposobach konieczne jest dokładne ustawienie przeciągaczy i nie są one polecane, gdy zbierany jest grubszy wiór.

W pewnych wypadkach, przy wielo-wkładkowych oprawach, dobrze jest zaopatrzyć niektóre wkładki w regulację. Umożliwia to wyrównywanie zużycia wkładek i ułatwia ich ustawienie. Regulacja jest zazwyczaj za pomocą podkładek klinowych, lecz lepsze są regulatory z podziałką mikrometryczną.

Materiały na przeciągacze

Przy wszystkich narzędziach tnących pewne podstawowe warunki muszą być zachowane, jeśli chce się otrzymać zadawalające wyniki. Konstrukcja przeciągaczy została już omówiona. Pozostałymi czynnikami są: materiał, z jakiego przeciągacz jest zrobiony, rodzaj materiału obrabianego, szybkość przeciągania i zastosowanie chłodziw. Doświadcze-

nia wykazały, że na przeciągacze najbardziej nadaje się stal 18 -4 - 1 z dokładnie zachowanym procentem węgla. Skład tej stali jest następujący: wolframu 18%, chromu 4%, wanadu 1% i węgla od 0,65 do 0,75%, przy czym należy dążyć do tego, by procent węgla wynosił jak najbliżej 0,70. Po odpowiedniej obróbce termicznej stal taka powinna mieć twardość od 63 do 65 w skali C Rockwell'a.

Przeciągacze do wykonania małej ilości przedmiotów mogą być zrobione z cementowanej i hartowanej stali miękkiej. Praca takich przeciągaczy jest zadawalająca, ale należy brać bardzo mały wiór na jeden ząb i oczywiście trwałość ich jest stosunkowo krótka.

Tak, jak przy innych rodzajach obróbki maszynowej, dobre wykończenie powierzchni łatwiej uzyskuje się na materiałach o wyższej wytrzymałości, niż na materiałach miękkich. Najlepsze wyniki dostaje się na materiałach o twardości od 200 do 285 stopni Brinell'a i w związku z tym, gdy ma się trudności w uzyskaniu dobrego wykończenia powierzchni, można często polepszyć wykończenie, zwiększając twardość materiału drogą odpowiedniej obróbki termicznej. W praktyce zwykle przeciąga się materiały o twardości do 320 stopni Brinell'a lub 35 stopni w skali C Rockwell'a. W czasie ubiegłej wojny przeciągano z dobrymi wynikami stale stopowe o twardości do 444 stopni Brinell'a lub 46 stopni w skali C Rockwell'a, stosując przeciągacze z podanej wyżej stali 18 - 4 - 1.

Wielokrotne doświadczenia wykazują niezbicie, że trwałość przeciągaczy jest dużo większa - zazwyczaj nie mniej niż o 50%, a często o ponad 100% - gdy używa się ich na przeciągarkach hydraulicznych.

Szybkości przeciągania

Szybkości przeciągania wahają się w dużych granicach i zasadą powinno być stosowanie możliwie największych szybkości. Wybór szybkości zależy zazwyczaj od znanych czynników i tak na przykład, większość stali miękkich, także żeliwo i mosiądze, można przeciągać z szybkością do 8 albo 10 m/min, podczas gdy niektóre wysoko-wytrzymałe stale stopowe mogą wymagać szybkość, zaledwie 1 do 1,3 m/min, jeśli chce się otrzymać zadawalające wykończenie powierzchni i długą żywotność przeciągacza. Aluminium i magnez należy przeciągać z największą możliwą szybkością, uwzględniając jednak wpływ dodatków stopowych, jeśli te metale je posiadają. Nowoczesne przeciągarki hydrauliczne mają bardzo szeroki zakres szybkości i nadają się idealnie do przeciągania różnego rodzaju materiałów, gdyż odpowiednią dla danego materiału szybkość przeciągania można łatwo i w krótkim czasie na nich ustalić.

Niektóre z obecnie produkowanych przeciągarek hydraulicznych posiadają dwubiegowy skok. Udoskonalenie to polega na tym, że przy przeciąganiu zgrubnym, tj. w czasie, kiedy pierwsza część przeciągacza z zębami zgrubnymi przechodzi przez przedmiot, szybkość przeciągacza jest duża, po czym zostaje ona automatycznie zmniejszona, gdy zaczynają pracować zęby wykańczające. Fakt,że zmiana szybkości następuje w czasie pracy zębów, jest rzeczą bez znaczenia. Należy pamiętać, że każdy z zębów otrzymuje uderzenie w momencie, gdy napotyka na obrabiany przedmiot i im bardziej siła przeciągania zbliżona jest do wytrzymałości samego przeciągacza, tym większa jest możliwość zmęczenia jego materiału.

Chłodzenie

Zadaniem chłodziw przy przeciąganiu jest tak-jak przy innych rodzajach obróbki maszynowej-chłodzenie przeciągacza w czasie jego pracy, a także smarowanie, dzięki któremu zmniejsza się moc potrzebna do przeciągania. Wióry łatwiej przechodzą nad krawędzią tnącą, przez co zwiększa się żywotność przeciągacza, a równocześnie zmniejsza się niebezpieczeństwo narastania krawędzi tnącej, co przy przeciąganiu jest rzeczą prawdopodobnie bardziej ważną, niż przy jakimkolwiek innym rodzaju skrawania. Jako zasadę można przyjąć, że im grubszy ma być skrawany wiór, tym większą wiskozę powinno mieć chłodziwo i zazwyczaj przeciąganie wewnętrzne wymaga słabiej rozcieńczonych płynów, niż przeciąganie zewnętrzne. Stosuje się zwykłe oleje mineralne i oleje emulgujące z wodą, zwykły olej rozcieńczony naftą daje czasem lepsze wyniki. Najlepsze do przeciągania są oleje siarkowane.

Przy obróbce stali nierdzewnych, korzystny jest zazwyczaj dodatek czterochlorku węgla. Do obróbki mniej wytrzymałych stali, a także mosiądzów i aluminium najlepiej nadają się odpowiednio rozcieńczone oleje emulgujące z wodą. Żeliwo normalnie przeciąga się na sucho, ale w niektórych wypadkach można zastosować bardzo lekki lub emulgujący olej zmieszany z naftą, o ile chce się otrzymać bardzo gładkie wykończenie powierzchni. Gdy stosuje się chłodziwo do przeciągania żeliwa, konieczne jest częstsze ostrzenie przeciągaczy.

Konserwacja przeciągaczy

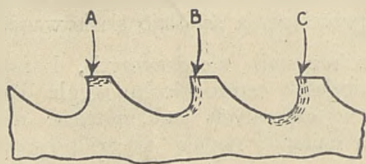
Chociaż koszt produkcji na jeden przedmiot przy użyciu przeciągaczy jest znacznie mniejszy, niż przy jakimkolwiek innym rodzaju skrawania, to jednak same przeciągacze nie są narzędziem tanim. Często czas życia przeciągaczy jest krótki, nie tyle na skutek szybkiego ich zużywania się, co przez nieostrożne obchodzenie się z nimi. Należy bardzo uważać na zęby przeciągaczy i chronić je przed uszkodzeniem. Do przenoszenia przeciągaczy z miejsca na miejsce i do magazynowania ich powinno się używać tac z oddzielnymi na każdy przeciągacz rowkami. Łatwe i tanie są też półki z przegród-

kami lub odpowiednie wieszaki pionowe lub poziome, do trzymania przeciągaczy przy przeciągarce i w narzędziowni.

Ostrzenie (Rys. 7.)

Podstawową regułą tutaj jest przeszlifować przeciągacze raczej za wcześnie, niż za późno. Jest rzeczą nieekonomiczną używanie przeciągaczy, których krawędzie tnące są przytępione, gdyż trzeba po tym szlifować dużą ilość materiału z powierzchni podcięcia w celu przywrócenia ostrości krawędziom tnącym, a przez to zmniejsza się w dużym stopniu żywotność przeciągaczy.

Hydrauliczne przeciągarki zaopatrzone są w manometry i te dają niezawodną wskazówkę, kiedy nadchodzi potrzeba ostrzenia przeciągaczy. Jeśli manometr wykazuje wyraźny i utrzymujący się wzrost ciśnienia, dowodzi to, że przeciągacz wymaga przeszlifowania, choć krawędzie tnące, oglądane gołym okiem, mogą wciąż jeszcze wydawać się ostre. Trudno jest podać dokładne dane, ale naogół przy każdym stałym wzroście o ponad 20%, należy podejrzewać stępienie się przeciągacza. Jeśli używa się mechanicznych przeciągarek, należy badać co pewien czas za pomocą szkła powiekszającego krawędzie tnące przeciągaczy.



Rys. 7. Szlifowanie zebow.

A – Zle, za wyjatkiem przeciągaczy powierzchniowych.
B – Wlasciwe.
C – Zle.

Niektóre z nowszych przeciągarek hydraulicznych mają zamek Yale'owski wbudowany w urządzenie kontrolne. Po ustaleniu maksymalnej siły i nastawieniu na odpowiednie ciśnienie urządzenia, zamyka się skrzynkę kontrolną. W razie przekroczenia nastawionego ciśnienia, mechanizm kontrolny w tej chwili wyłącza maszynę. Maszyny z tego rodzaju udoskonaleniem wykluczają możliwość używania tępych przeciągaczy, do czego, niektórzy robotnicy (zwłaszcza pracujący na akord) mają skłonność.

Do ostrzenia okrągłych przeciągaczy prawie nieodzowna jest specjalna szlifierka z uniwersalną głowicą, a to ze względu na łatwość zachowania odpowiednich kątów. Większość przeciągaczy powierzchniowych można z powodzeniem ostrzyć na zwykłych szlifierkach do płaszczyzn, zwłaszcza jeśli wyposażone są w uniwersalny stół magnetyczny. Opłaca się często zastosować specjalne uchwyty lub przyrządy do ostrzenia wkładek, gdyż uzyskuje się w ten sposób automatyczne ustawienie krawędzi tnących w odniesieniu do podstawowej płaszczyzny wkładki.

Przy ostrzeniu przeciągaczy jest rzeczą ważną zachowanie zaokrąglenia u podstawy zęba. Zaokrąglenie to powinno schodzić gładko w sąsiednie powierzchnie, t.zn. przejście z zaokrąglenia na powierzchnię podcięcia z jednej strony, a na tył zęba z drugiej strony, powinno być bez schodków, w przeciwnym bowiem razie wióry będą miały tendencję do zatłaczania się, co powoduje łamanie się zębów. Z reguły szlifuje się tylko powierzchnię podcięcia, przy czym kąt podcięcia powinien być utrzymany. Nadmiernego szlifowania należy unikać, gdyż skraca się w ten sposób czas życia przeciągacza. Należy zeszlifowywać tylko tyle materiału, by nie było żadnych śladów stępionych krawędzi. Dopuszczalna ilość przeszlifowań waha się; przeciągacze mogą być ostrzone od ośmiu do piętnastu razy, w zależności od rodzaju skrawanego materiału i wielkości pracy wykonywanej przez przeciągacz. Grzbietu zęba nie należy ruszać, chyba, że chce się przeszlifować przeciągacz na mniejszy wymiar i w takim wypadku łysinka, jej nachylenie i kąt przyłożenia powinny być odtworzone.

Do zlifowania przeciągaczy dla otworów okrągłych, wieloklinowych itp., powinno używać się tarcz garnkowych lub talerzowych, gdyż przy tych istnieje mniejsza możliwość otrzymania falistych powierzchni na skutek zużywania się tarczy, niż przy tarczach prostych. Tarcze płaskie można używać, ale tylko w głowicach uniwersalnych tak, że szlifuje się krawędzią, a nie powierzchnią obwodu tarczy.

Przyrządy

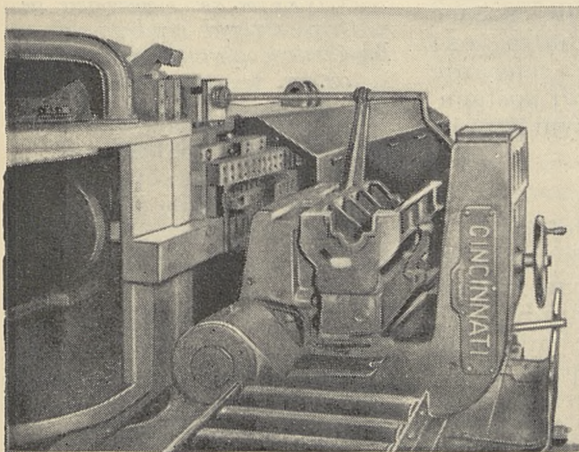
Konstrukcja przyrządów jest przy przeciąganiu zewnętrznym równie ważną rzeczą, jak konstrukcja samych przeciągaczy i oprawek. Ponieważ rzeczywisty czas skrawania przy przeciąganiu jest stosunkowo bardzo krótki, jasnym jest, że by zmniejszyć do minimum czas całej operacji, należy poświęcić wiele uwagi łatwości i szybkości zakładania i zdejmowania przedmiotów, jak też i manipulacji nimi przed i po operacji.

Na przeciągarkach hydraulicznych można często zastosować mocujące przyrządy uruchamiane hydraulicznie. Lepsze od przyrządów czysto hydraulicznych są przyrządy kombinowane, hydrauliczno-mechaniczne, gdyż nie ma przy nich niebezpieczeństwa, że w wyniku jakiegokolwiek spadku ciśnienia, przeciągacz może wyrwać niedostatecznie trzymany przedmiot z fatalnymi następstwami dla przeciągacza i maszyny. Jest rzeczą stosunkowo łatwą skonstruo-

wać przyrząd uruchamiany hydraulicznie, przy którym jednak przedmiot jest ostatecznie zamocowany mechanicznie. Często stosowane jest jeszcze hydrauliczne lub elektryczne urządzenie ubezpieczające, które uniemożliwia uruchomienie maszyny, zanim przedmiot nie jet właściwie zamocowany w przyrządzie.

O ile siły odkształcające podczas przeciągania są nie do uniknięcia, należy starać się zmniejszyć je do minimum, w przeciwnym bowiem razie czas życia przeciągacza może być bardzo krótki. Idealne warunki do jakich dąży się, daje wywołanie w przedmiocie - jeszcze przed rozpoczęciem przeciągania - naprężeń równych maksymalnej sile przeciągania. Ten sposób, znany jako „mocowanie z wstępnym obciążeniem" jest bardzo polecany, ale nie zawsze można go stosować, ze względu na szczególny kształt przeciąganych przedmiotów. W przyrządzie występują takie same zmienne siły, jak w oprawce przeciągacza i dlatego koniecznym jest, by przyrządy miały możliwie jak największą masę, zdolną do pochłonięcia drgań.

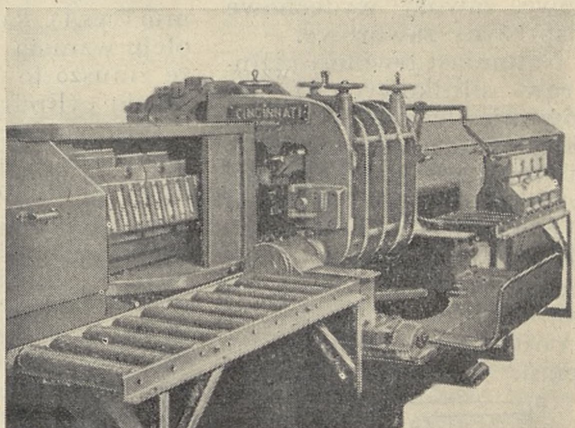
Doświadczenia wykazują, że aby otrzymać jak najbardziej regularne wyniki przy przeciąganiu, siły mocujące przedmiot w przyrządzie muszą być stałe. Rodzaj przeciągania jest tu decydującym czynnikiem i dlatego nie wiele można powiedzieć, bez przytaczania szczegółowych przykładów. Należy zauważyć, że automatyczne mocowanie, zalecane ze względu na wydajność skrawania, jest również czynnikiem wpływającym dodatnio na wydajność produkcji, gdyż przy automatycznym mocowaniu jedyną czynnością robotnika obsługującego maszynę jest doprowadzenie i odprowadzenie przedmiotów.



Rys. 8. Przeciagarka do blokow cylindrowych.

Przeciąganie bloków cylindrowych

Odlewy bloków cylindrowych są stosunkowo kruche i dlatego należy zwracać szczególną uwagę na naciski jakie blok może wytrzymać. Z tego względu konstrukcja przyrządu mocującego i układ przeciągaczy muszą być takie, by naciski, jakie one wywierają na blok, były w bezpiecznych granicach. Dalszą komplikacją zagadnienia przeciągania bloków cylindrowych jest konieczność zbierania jak największej ilości materiału w jak najkrótszym czasie i uzyskania przy tym zadawalającego stopnia dokładności i wykończenia powierzchni.



Rys. 9 Przeciagarka z Rys. 8, w pozycji pracy.

Na rys.8. i rys.9. pokazana jest specjalna przeciągarka pozioma do obróbki podstaw i siedzeń pokryw łożysk 6-cio lub 8-mio cylindrowych bloków. Przeciągacze są złożone z wkładek, przy czym powierzchnie uzębione są w płaszczyźnie pionowej.

Rys. 8. przedstawia moment mocowania bloku. Każdy blok jest zsuwany z transporteru rolkowego do przyrządu, gdzie jest ustalony i zamocowany, po czym przyrząd wraz z blokiem jest obrócony za pomocą mechanizmu hydraulicznego o 90° (rys. 9.) Następuje przeciąganie, po którym przyrząd z blokiem i przeciągacze wracają do pozycji wyjściowej, blok obrobiony zostaje usunięty na przeciwny koniec transportera, a następny blok wchodzi na jego miejsce. Produkcja wynosi 50 sztuk/godzinę 8-mio cylindrowych, a 55 sztuk/godź. 6-cio cylindrowych bloków.

ZUŻYWALNOŚĆ CYLINDRÓW SILNIKA

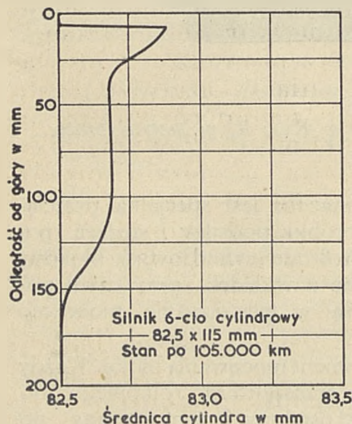
(*W.A.Robotham - The Journal of The Institution of Automobile Engineers, January*, 1947.)

Strescil inz. B. Kasinski

WSTĘP

W ostatnich kilku latach udało się poprawić znacznie trwałość wielu części silnika. Łożyska silnikowe, stosowane obecnie, mogą pracować dwukrotnie dłużej od łożysk wyrabianych pięć lat temu. Stosuje się znacznie trwalsze wały korbowe, zawory wydechowe i sprężyny zaworowe.

Natomiast trwałość cylindrów silnikowych nie dorównuje trwałości pozostałych części silnika. Przeciwnie, z powodu cięższych warunków, w jakich pracuje nowoczesny silnik samochodowy, trwałość cylindrów jest krótsza, w porównaniu z silnikami produkowanymi 20 lat temu.



Rys. 1. Zuzycie cylindra wzdluz jego wysokosci.

W miarę zużywania się gładzi cylindrowej, wzrasta zużycie oleju przez silnik. Przy wyrobieniu cylindra do tego stopnia, że jego średnica w miejscu największego zużycia wzrosła o 0,35 mm (rys.1), konsumpcja oleju wzrasta tak znacznie, że zmusza to do przeszlifowania cylindra.

Artykul niniejszy jest streszczeniem obszernej pracy ogloszonej przez W.A. Robotham, naczelnego inzyniera zakladow samochodowych Rolls-Royce.

Praca zostala oparta na olbrzymiej ilosci prob silnikowych, przeprowadzonych w zakladach Rolls-Royce.

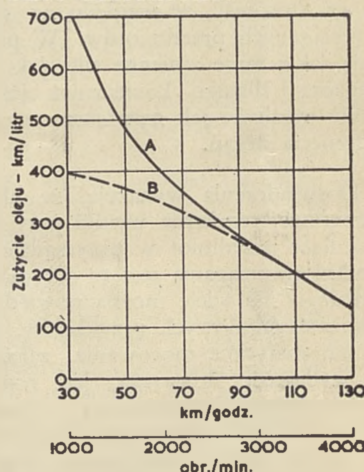
Ilość zużywanego oleju przez silnik jest więc do pewnego stopnia miarą wyrobienia cylindrów. Zwiększone zużycie oleju powoduje nie tylko zwiększenie kosztów smarowania; pociąga za sobą niebezpieczeństwo zaoliwiania świec, tworzenie sie większej ilości osadów węglowych; równolegle spada kompresja i wzrastają przedmuchy do karteru. W miarę, jak wzrasta konsumpcja oleju, a więc smarowanie cylindra jest obfitsze, dalsze ścieranie gładzi cylindrowej postępuje już w wolniejszym tempie.

SMAROWANIE.

Doprowadzanie oleju.

Jest rzeczą oczywista, że przy dostatecznym smarowaniu ścian cylindra, zużycie ich będzie minimalne. Jednak stopień olejenia nie jest równomierny i zależy od szeregu czynników.

Zużycie oleju wzrasta znacznie przy wzroście szybkości jazdy (rys. 2). W ostatnich latach szybkości jazdy zostały znacznie zwiększone. Gdy szybkość zostanie podwyższona o 25 procent, zużycie oleju wzrośnie do granic niedopuszczalnych, o ile regulacja ilości oleju nie zostanie odpowiednio zmieniona.

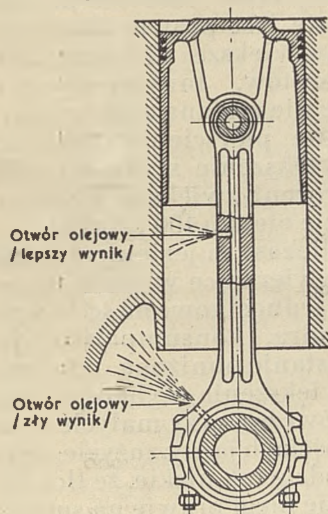


Rys. 2. Zaleznosc zuzycia oleju od szybkosci (silnik 3,5 litra, 6 cyl.)
A. Cisnienie oleju nastawione na 1,75 kg cm. kw. i obnizajace sie przy nizszych szybkosciach.
B. Cisnienie oleju ustalone na 1,75 kg/cm. kw. przy wszystkich szybk.

Jeśli zastosować pierścienie tłokowe zbierające o większym jednostkowym nacisku na gładź cylindra, zużycie oleju przy dużych szybkościach jazdy zostanie ograniczone.

Jednak przy małych szybkościach, a zwłaszcza podczas rozruchu, konsumpcja oleju spadnie tak dalece, że otrzyma się w cylindrze warunki smarowania granicznego. Spowoduje to przyśpieszenie zużycia gładzi cylindrowej.

Wychodząc z założenia, że olej nie jest dostatecznie szybko dostarczany do ścian cylindra podczas rozruchu silnika, przeprowadzono szereg prób zastosowania dodatkowego smarowania gładzi cylindrowej. Początkowo doprowadzano olej z otworu, wywierconego w łożysku głowy korbowodu (rys. 3). Sposób ten okazał się zawodny, gdyż w niskiej temperaturze, na biegu jałowym, olej nie dochodził do ścian cylindra.



Rys. 3. Dodatkowe olejenie z otworow w korbowodzie.

Następnie stosowano dodatkowe olejenie z otworu, wywierconego w połowie długości goleni korbowodu (rys.3). Stwierdzono, że sposób ten zapewniał przy rozruchu silnika, nawet o temperaturach bardzo niskich, prawie natychmiastowe zwilżenie gładzi cylindrowej olejem. Sposób ten dał dobre wyniki, zapobiegając zacieraniu się tłoka. Zmniejszenie ścierania gładzi cylindrowej nie było jednak znaczne. Natomiast gwałtownie wzrosło zużycie oleju po częściowym wyrobieniu się cylindra.

WISKOZA (lepkosc) OLEJU

Olej o niskiej wiskozie dopływa do cylindra znacznie szybciej, zwłaszcza w warunkach rozruchu silnika podczas zimna, niż olej o wysokiej wiskozie. Z drugiej strony, zużycie oleju nisko-wiskozowego przez silnik jest wyższe niż oleju wysoko-wiskozowego. Zmusza to do stosowania w silnikach, przeznaczonych do smarowania olejem o niskiej wiskozie, sprawniejszych pierścieni tłokowych zbierających, w celu zmniejszenia zużycia oleju podczas dużych obrotów silnika. To znów pogarsza warunki smarowania podczas rozruchu.

W warunkach smarowania granicznego (które najprawdopodobniej istnieją w górnej części cylindra w czasie taktu pracy), oleje o wyższej wiskozie zachowują się lepiej, gdyż dają trwalszą warstwę smarową.

Z powyższych powodów, autor nie jest zwolennikiem stosowania „lżejszych" olejów (o niższej wiskozie) do smarowania silników samochodowych, co stało się modne w ostatnich czasach.

Poza tym, dobór oleju o odpowiedniej wiskozie zależy od klimatu.

OLEJE DLA DUZYCH NACISKOW

Jak wspomniano, w cylindrze silnika częściowo istnieją warunki smarowania granicznego. Wynikałoby z tego, że wskazane jest używanie olejów o wyższej smarności, to jest - posiadających większą przyczepność do metalu. Wiadomo, że dodatek olejów zwierzęcych lub roślinnych do oleju mineralnego podwyższa jego przyczepność. Jednak takie mieszane oleje szybciej się zużywają i powodują wytwarzanie osadów silnikowych; wobec tego nie są stosowane.

Stwierdzono, że oleje smarowe używane (przepracowane) posiadaja wyższą smarność (przyczepność). Dlatego też z powodzeniem stosowano podczas docierania silników oleje używane, oczyszczone na wirówkach z wytworzonych osadów.

EKONOMIA OLEJU

Osiągniecie bardzo niskiej konsumpcji oleju przez silnik nie zawsze jest ekonomiczne. Samochód z dobrze skonstruowanym silnikiem może przejechać 2000 km na litrze oleju. Lecz jednocześnie zaleca się przynajmniej co 6000 km wyrzucać cały olej z karteru, aby uniknąć niedomagań silnika, powodowanych osadami, wytworzonymi w oleju.

Zużycie oleju zależy od całego szeregu czynników: stanu silnika, szybkości ruchu tłoka, wiskozy oleju, temperatury zewnętrznej.

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że powodem nadmiernego zużycia oleju może być, w wypadku silnika górnozaworowego, przeciekanie oleju do cylindra wzdłuż trzonu zaworu wlotowego. Badania przeprowadzano na silniku 7, 3 litra, 12-to cylindrowym. W pierwszym wypadku, gdy nie były stosowane żadne specjalne zabezpieczenia przed przeciekaniem oleju, zużycie wynosiło 175 km na litr. W drugim wypadku, po umieszczeniu zasłon zabezpieczających, zużycie spadło do 370 km/litr.

Odpowietrzanie karteru przez połączenie z wlotem powietrza do karbura-

tora jest uzasadnione z punktu widzenia górnego smarowania cylindrów. Jednak, o ile nie są poczynione specjalne zabezpieczenia, zwiększa to znacznie konsumpcję oleju. Podczas prób zużycie oleju przez takie połączenie wzrosło w jednym wypadku dwukrotnie.

Po ulepszeniu filtrów olejowych i zastosowaniu olejów odpornych na wytwarzanie osadów, olej nie musi być obecnie tak często wymieniany. Oleje zawierające dodatki „czyszczące" zredukowały ilość osadów silnikowych.

GORNE SMAROWANIE.

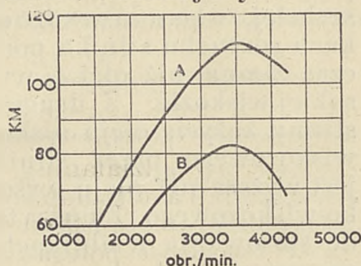
Nie przeprowadzono dokładnych badań nad wpływem zastosowania górnego smarowania na zużycie cylindrów. Ogólne obserwacje wskazują, że cylindry smarowane w ten sposób nie wykazują mniejszego zużycia. To samo odnosi się do silników, w których zastosowano wentylację karteru przez połaczenie przeprowadzone do komory mieszankowej gaźnika. W tym ostatnim wypadku silnik posiada obfite górne smarowanie.
Autor jest przeciwnikiem stosowania górnego smarowania twierdzac, że nie powinno się obciążać kierowcy czynnością sporządzania mieszanki paliwowo-olejowej.

WYDAJNOŚĆ WŁAŚCIWA MOCY

CISNIENIE GAZOW.

Pomiary wykazują, że zużycie cylindrów w wozach sportowych jest około 25 procent wieksze, w porównaniu z zużyciem w samochodach turystycznych.

Porównanie wydajności mocy dla dwuch typów silników wskazuje rys.4.



Rys. 4. Moc na sprzęgle. Silnik 82,5 × 114,3 mm.
A—samochod sportowy.
B—samochod turystyczny.

Zwiększenie wydajności mocy z silnika samochodu sportowego otrzymuje się przez: stosowanie doładowania silnika, wyższy stosunek sprężenia, zwiększenie średnicy rury ssącej i zastosowanie większych zaworów ssących.

Na większe zużycie cylindrów silnika samochodu sportowego wpływają głównie dwa czynniki:

a) silniki samochodów sportowych pracują przy wyższym ciśnieniu gazów w cylindrze,

b) przy wozach sportowych stosuje się szerszy zakres szybkości silnika; zmusza to do stosowania pierścieni tłokowych silniej zbierających, co powoduje ograniczenie smarowania na mniejszych szybkościach.

STUKANIE SILNIKA.

Szereg przeprowadzonych doświadczeń wykazało, że jeśli pracy silnika towarzyszy zjawisko stuku, cylindry zużywają się znacznie szybciej.

Po 100 godzinach pracy silnika bez stukania, zużycie cylindrów wyniosło 0,09 mm, zaś po 100 godzinach pracy ze stukaniem-0,31mm.

Fakt, że często różne cylindry tego samego silnika zostają zużyte w różnym stopniu, należy tłumaczyć tym, że w pewnych cylindrach może istnieć zwiększenie stuku, z powodu różnic w czasie zapłonu i nierównomiernego rozdziału mieszanki paliwowej do poszczególnych cylindrów.

WPLYW ZWIEKSZENIA SZYBKOSCI TLOKA

Zużycie oleju przez silnik przy 3000 obrotów na minutę jest prawie dwukrotnie większe niż przy 2000 obrotów. Innymi słowy, o ile nie zostaną zastosowane inne pierścienie tłokowe, zwiększenie szybkości o 50 procent zwiększa konsumpcję oleju o 100 procent.
O ile zastosuje się pierścienie wywierające większe naciski jednostkowe na ściany cylindra, konsumpcja oleju zostanie obniżona, pomimo zwiększenia szybkości, lecz wówczas, przy małych szybkościach jazdy, zużycie oleju bedzie tak niskie, że tłok będzie biegł prawie na sucho i nastąpi zwiększone ścieranie cylindra.

Autor przekonany jest, że zwiększenie szybkości jazdy wpłynęło na przyśpieszenie zużycia cylindrów na przestrzeni ostatnich 20 lat. Poprawa stanu dróg, zastosowanie hamulców na cztery koła synchronizowanych skrzynek przekładniowych i ulepszonych systemów kierowniczych pozwala na podwyższanie przeciętnych szybkości jazdy.

Dokonano pomiarów zużycia cylindrów dwuch samochodów odbywających jazdę na tej samej trasie i prowadzonych w ten sposób, aby osiągały możliwie maksymalną przeciętną szybkość.

Pierwszy samochód, model z roku 1925 (hamulce tylko na tylnych kołach), osiągał przeciętną szybkość 64 km na godź., co odpowiadało szybkości tłoka 360 metrów na minutę. Drugi samochód, sportowy z roku 1935, osiągał przeciętną szybkość 88 km na godź., co odpowiadało przeciętnej szybkości tłoka 620 metrów na minutę. Zużycie cylindrów w drugim samochodzie było 50 razy większe niż w pierwszym.

TŁOKI I PIERŚCIENIE.

Przez ścisłe dopasowanie tłoka do cylindra można znacznie ograniczyć przedostawanie się oleju do pierścieni. Poprawa w zużyciu oleju nie wynagradza w tym wypadku strat, spowodowanych szybkim zużywaniem się cylindrów.

W roku 1933 wypuszczono dwie serie samochodów po 300 sztuk, z czego jedna seria była zaopatrzona w tłoki sztywne, zaś druga - w tłoki sprężynujące o przeciętych ściankach. Konsumpcja oleju była w przybliżeniu ta sama, natomiast zużycie cylindrów było znacznie wyższe przy tłokach sztywnych. Rezultat ten tłumaczono faktem, że przy tłokach sprężynujących wiecej oleju może dostawać się do pierścieni. Nie tłumaczy to jednak, dlaczego zużycie oleju nie wzrosło.

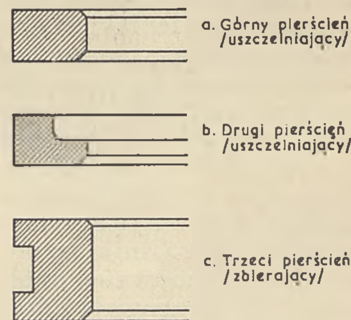
Stosowane ostatnio cynowanie tłoków podwyższa znacznie ich trwałość. Powlekanie cyną ułatwia znacznie docieranie się tłoków. Powłoka cynowa jest trwała ślady jej można jeszcze zauważyć po przebyciu 15 tysięcy kilometrów.

Stosowane jest również cynowanie i chromowanie pierścieni, oraz ich obróbka cieplna. Najczęściej stosowanymi procesami są „Ferox" i „Grano - seal". Pierwszy proces polega na wytwarzaniu powłoki tlenku żelaza, przez działanie gazowego środka utleniającego w temperaturze 540 stopni C. Drugi proces polega na wytworzeniu powłoki fosforanu żelaza z dużym procentem fosforanu manganu. Powłokę otrzymuje się przez zanurzenie pierścieni w wodnym roztworze kwasu fosforowego, nasyconym fosforanami żelaza i manganu. Temperatura roztworu wynosi 100 stopni C. Otrzymuje się powłoki o grubości 0,006 do 0,007 mm.

Powlekanie tłoków i pierścieni niewątpliwie przyczynia się do poprawy trwałości cylindrów.

W ostatnich czasach modne jest polecanie stosowania pierścieni o bardzo dużych naciskach jednostkowych. Doświadczenia wykazały, że dla otrzymania ekonomii zużycia oleju nie jest konieczne stosowanie takich pierścieni. Natomiast stwarzają one niebezpieczeństwo większego ścierania gładzi cylindrowej, w wypadku chwilowego braku oleju. Lepiej jest stosować pierścienie o niezbyt wysokich naciskach jednostkowych, a mimo to dające dostateczną regulację zużycia oleju.

Bardzo dobre wyniki dały pierścienie o przekroju „L". Zostały one wprowadzone w użycie po raz pierwszy w r. 1925. Zastosowanie ich zmniejsza konsumpcję oleju bez zwiększenia nacisków, wywieranych na gładź cylindrową. Podczas przeprowadzonych prób przekonano się, że przy stosowaniu dwuch standardowych pierścieni uszczelniających o przekroju prostokątnym i jednego pierścienia zbierającego, zużycie oleju dla nowoczesnego silnika 3,5 litra, 6-cio cylindrowego wynosiło 140 km/litr. Przez umieszczenie pierścienia o przekroju „L" jako drugiego pierścienia zbierającego, zmniejszono zużycie oleju do 325 km na litr, zaś przez zastąpienie obu standardowych pierścieni uszczelniających pierścieniami o przekroju „L" osiągnięto konsumpcję oleju równa 500 km/litr. W tym ostatnim wypadku istniały zbyt silne przedmuchy z cylindra do karteru na dużych szybkościach silnika. Ostatecznie za najlepszą kombinację uznano dobór pierścieni przedstawiony na rys. 5 (drugi pierścień uszczelniający o przekroju „L")



Rys. 5. Pierscienie zastosowane w silniku Rolls-Royce z r. 1946.

Jeszcze jedną zaletą pierścieni „L" jest to, że bardzo szybko się one docierają w wyniku czego konsumpcja oleju prędko się stabilizuje.

Dotarcie pierścieni o przekroju prostokątnym, niepowlekanych, wymagało przejechania przez pojazd

około 10 tysięcy km. Nie można było więc dostarczyć odbiorcy samochodu z silnikiem, o ustabilizowanym zużyciu oleju.

Istnieje obecnie wiele odmian pierścieni o przekroju „L“. Duże znaczenie ma również sposób umieszczenia pierścienia w rowku tłoka, a zwłaszcza — wielkość bocznego luzu w rowku.

Ostatnio przypisuje sie olbrzymie znaczenie, dla trwałości silnika, przedmuchom z cylindra do krateru. Oczywiście, przy zbyt silnych przedmuchach, gazy spalinowe powodują zwiększenie ilości osadów, wytwarzanych w przewodach olejowych i w rowkach pierścieni tłokowych. Nadmierne przedmuchy mogą spowodować nawet zaklejanie się pierścieni i groźbę zatarcia tłoka.

Próby drogowe wykazały jednak, że umiarkowane przedmuchy nie wpływają na trwałość silnika. Zdaniem autora, lepiej jest dostarczyć odbiorcy samochód z silnikiem, który początkowo wykazuje lekką dążność do przedmuchów niż zaopatrzyć silnik w pierścienie tłokowe o zbyt dużych naciskach, a usuwające ślady przedmuchu. Silniki samochodowe budowane około roku 1922 pracowały z dość silnymi przedmuchami, a osiągały 100 tysięcy kilometrów bez potrzeby szlifowania cylindrów.

PRZEWIETRZANIE KARTERU

Często zaleca się stosowanie przewietrzania karteru, celem zmniejszenia zużycia cylindrów. Stosowanie przewietrzania ma swoje uzasadnienie, gdyż przez zmniejszenie ciśnienia w karterze zapobiega wyciekaniu oleju oraz usuwa niepożądane opary, nie przyczynia się jednak do zmniejszenia stopnia zużycia cylindrów. Trudno jest zrozumieć dlaczego ciągłe dostarczanie świeżego powietrza, zawierającego tlen, miało by zmniejszać korozję. Przeprowadzone przez dr. Helmore w Cambridge badania nad korozją materiałów, stosowanych do wyrobu cylindrów silnikowych wykazały, że korozja jest znacznie silniejsza w atmosferze powietrza niż w atmosferze gazów spalinowych.

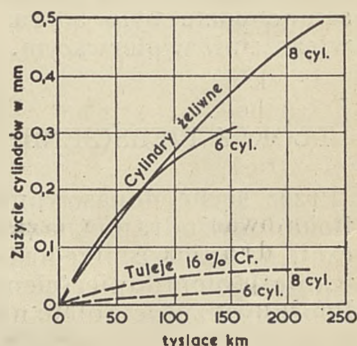
MATERIAŁY STOSOWANE DO WYROBU CYLINDRÓW SILNIKOWYCH

Materiały używane do odlewu całych bloków.

Słabą stroną stosowania ulepszonych materiałów do odlewu całkowitych bloków jest to, że najdroższe składniki użyte są zbyt hojnie. Innymi słowy, aby otrzymać ułamek milimetra specjalnego materiału na ścianach cylindrów, cały blok, a w wielu wypadkach i karter, muszą być wykonane z żeliwa lepszego gatunku, a więc droższego. Niezależnie od tego, przekonano się, że stosowanie ulepszonych żeliw do odlewu całkowitych bloków nie dało dużo lepszych rezultatów pod względem wyrabiania się cylindrów.

TULEJE CYLINDROWE

W celu ustalenia korzyści, wynikających ze stosowania tulei cylindrowych, wykonanych ze specjalnych materiałów odpornych na ścieranie, przeprowadzono szereg prób z silnikami 6-cio i 8-mio cylindrowymi, w których dwa cylindry były normalne, żeliwne, zaś pozostałe cylindry zostały zaopatrzone w tuleje, wykonane z różnych materiałów. Przekonano się, że tuleje wykonane ze stali zawierającej 16 lub wiecej procent chromu, wykazywały siedmiokrotnie mniejsze zużycie w porównaniu z cylindrami żeliwnymi (rys. 6).



Rys. 6. Zużycie cylindrów wykonanych z różnych materiałów

Najlepsze materiały do wyrobu tulei cylindrowych są bardzo drogie, co zmusza do oszczędnego stosowania tych materiałów. Jak wynika z rys. 1, największe zużycie wykazuje cylinder w górnej swej części. Z tego powodu można stosować tuleje, wykonane ze specjalnych materiałów i obejmujące tylko górną połowę cylindra.

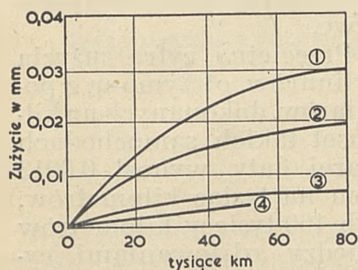
CHROMOWANIE CYLINDRÓW

Cylindry chromowane powierzchniowo są tak trwałe, jak wykonane z najlepszych znanych materiałów. Chromowanie cylindra na całej długości, przy dostatecznej grubości powłoki chromu, daje bardzo dobre rezultaty. Początkowo natrafiono na trudności, spowodowane gorszą

przyczepnością oleju do chromu, a więc mniejszą trwałością warstewki smaru na powierzchni cylindra chromowanego. Następnie poprawiono przyczepność przez powlekanie sposobem dającym tzw. porowatą powłokę chromu.

Mniej kosztowny sposób powlekania, a dający też dobre rezultaty, polega na chromowaniu tylko jednej trzeciej górnej części cylindrów. W tym wypadku daje sie tak cienką powłokę, że nie zachodzi potrzeba większego wyszlifowania części cylindra która ma być następnie chromowana. Po chromowaniu górna część cylindra jest większa od części pozostałej o około 0,04 mm, nie wpływa to jednak na trwałość tłoków i pierścieni. Kształt krzywej zużycia ścian cylindrów (rys. 1) dowodzi, że pierścienie potrafią się przystosować do zmian średnicy cylindra i regulować należycie warstewkę smaru.

Możnaby się spodziewać, że trwałość tak cienkiej powłoki chromu będzie mała. Wyniki, przedstawione na rys. 7. stwierdzają, że powłoka ta jest trwała i bardzo dobrze chroni cylindry.



Rys. 7. Zużycie chromowanych cylindrów czterech samochodów.

Ciekawym jest fakt, że przez ograniczenie zużycia górnej części cylindra, przez jej chromowanie, zmniejsza się również tempo ścierania dolnej, niechromowanej części cylindra. Istnieje teoria, że zużywalność dolnej części cylindra jest powodowana głównie ścieraniem przy pomocy cząsteczek metalu, oderwanych podczas ścierania górnej części cylindra.

W celu polepszenia własności zwilżania przez olej powierzchni cylindrów lub tulei, wykonanych ze stopów zawierających chrom, proponowana jest obróbka powierzchni, polegająca na jej śrutowaniu po azotowaniu. Stosuje się do śrutowania ostre śruciny stalowe, w celu ponacinania powierzchni. Po następnym honowaniu i polerowaniu powierzchnia posiada mikroskopijne wgłębienia, służące do zatrzymania oleju.

W St. Zjednoczonych niektórzy wytwórcy silników stosują do obróbki powierzchni cylindrów te same metody, które są stosowane do pierścieni tłokowych w Anglii. Polegają one na wykończeniu powierzchni w ten sposób, aby wytworzyć cieniutką powłokę materiału ułatwiającego docieranie. Wpływa to na większą trwałość cylindrów.

TEMPERATURA CHŁODZIWA

System regulacji temperatury chłodziwa za pomocą termostatycznie nastawianych żaluzji, przymykających przepływ powietrza przez chłodnicę, został prawie całkowicie zastąpiony przez system termostatycznego dławienia przepływu chłodziwa przez chłodnicę.

W wypadku stosowania żaluzji powietrznych, woda krąży cały czas przez chłodnicę i całkowita jej ilość musi być zagrzana do temperatury normalnej pracy nim otrzyma się prawidłowe warunki karburacji i spalania.

Ponieważ wszelkie żaluzje, nawet najdokładniej wykonane, przepuszczają pewna ilość powietrza, zaś pojemność wody w chłodnicy jest znaczna, czas potrzebny do zagrzania się silnika samochodu zaopatrzonego w żaluzje, jest około dwa razy dłuższy, niż dla silnika zaopatrzonego w termostatyczne dławienie wody do chłodnicy.

Gdyby szybkie zagrzewanie sie silnika po rozruchu zmniejszyło zużycie cylindrów, to w wypadku stosowania termostatycznego dławienia dopływu wody do chłodnicy, cylindry powinny mniej się zużywać. W rzeczywistości, badania przeprowadzone przez autora wykazały, że przy stosowaniu obu systemów regulacji temperatury chłodziwa, zużycie cylindrów było jednakowe.

Stosowanie termostatycznie regulowanych żaluzji ma tę wyższość, że poprawia warunki karburacji przy niskich temperaturach zewnetrznych. Dlatego też system ten będzie prawdopodobnie dalej stosowany w droższych samochodach.

O ile temperatura chłodziwa przekracza 80 stopni C, łatwiej powstaje stuk przy małych szybkościach silnika. Stukanie silnika, jak wiadomo, znacznie przyspiesza zużycie cylindrów.

Użytkownicy samochodów mogą się słusznie skarżyć, że nie otrzymują jasnych

wskazówek, jak mają postępować bezpośrednio po rozruchu silnika. Przed kilkoma laty mówiono im, że rozsądny kierowca powinien po zapuszczeniu silnika utrzymywać go na małych obrotach dopóki chłodziwo nie osiagnie normalnej temperatury. Obecnie mówi się, że najbardziej sprzyja zużyciu silnika trzymanie go na niskich obrotach, gdy jest on zimny. Innymi słowy, że zaraz po zapuszczeniu silnika powinno się samochodem ruszać z miejsca.

Autor przeprowadził szereg prób z dużą ilością rozruchów silnika, umieszczonego w chłodzonej komorze. Silnik po zapuszczeniu go, trzymany był na niskich obrotach, dopóki chłodziwo nie osiągnęło temperatury 80 stopni C, wówczas był zatrzymywany i ochładzany do minus 5 stopni C. Postępowanie to powtarzano kilkaset razy; nie zauważono przyśpieszonego zużycia cylindrów. Większe zużycie zauważono, gdy bezpośrednio po rozruchu przechodzono na maksymalną ilość obrotów silnika.

Jednak przy dobrym sposobie smarowania i przy stosowaniu oleju o odpowiedniej wiskozie, nie ma potrzeby przestrzegania specjalnych ostrożności i stosowania powolnego zagrzewania silnika.

PALIWA

Wielokrotnie podnoszono, że alkohol i paliwa zawierające czteroetylek ołowiu są wrogami trwałości cylindrów.

Nie ulega watpliwości, że najszkodliwszym dla silnika jest jego stukanie, a więc stosowanie paliw przeciwstukowych, przy średnich stosunkach sprężania, musi wpływać dodatnio na trwałość silnika.

Oczywiście, alkohol nie jest dobrym środkiem smarującym, lecz nigdy nie można polegać na własnościach smarowych samego paliwa. Stanowczo lepiej jest dobierać paliwo według jego liczby oktanowej, niż na podstawie jego własności smarowych.

Silniki, które były pędzone wyłacznie na mieszankach alkoholowych, nie wykazywały ani nadmiernego zużycia cylindrów, ani tworzenia się silnych osadów weglowych.
Autor jest przekonany, że posądzanie nowoczesnych paliw, jakimi są mieszanki alkoholowe i benzyny z dodatkiem czteroetylku ołowiu, o przyczynianie się do szybszego zużycia cylindrów, nie ma podstaw.

PYŁ DROGOWY

Silniki pojazdów gasienicowych, przeznaczonych do jazdy na przełaj, narażone są w znacznym stopniu na działanie pyłu.

O ile nie były one zaopatrzone w bardzo dobre filtry powietrza i oleju, trwałość silników wynosiła zaledwie kilkaset kilometrów. Silnik nowoczesnego czołga zużywa do 30 metr. sześć. powietrza na minutę.

Chromowanie cylindrów silnikowych pojazdów gąsienicowch podwyższa trwałość cylindrów, lecz działanie pyłu i piasku niszczy szybko tłoki i pierścienie.

Jasnym jest, że samochody przeznaczone na eksport do krajów, w których istnieją drogi bez twardej nawierzchni, pokryte warstwą kurzu, muszą być zaopatrzone w sprawne filtry powietrza, systemu kąpieli olejowej. Zastosowanie tego typu filtrów jest obecnie powszechne w samochodach wojskowych.

WNIOSKI

Wiele samochodów wypuszczonych 15 i 20 lat temu pełni służbe dotychczas i wykazuje większą trwałość od ich nowoczesnych następców. Te stare wozy posiadają mało z ulepszeń reklamowanych obecnie jako przedłużające trwałość cylindrów. Silniki ich nie są smarowane olejem o niskiej wiskozie. Silniki wymagają długiego czasu na zagrzanie się. Nie są zaopatrzone w pierścienie o dużych naciskach jednostkowych. Posiadają znaczne przedmuchy z cylindra do karteru. Jeśli posiadają wentylacje karteru, to skromną. Przeważnie pędzone są na ubogiej mieszance.
Stosuje się do nich wszelkiego rodzaju paliwa. Ich cylindry i tłoki wykonane są z tych samych materiałów, które używane są obecnie. Nie posiadają w ogóle filtrów powietrznych, a tylko prymitywne filtry olejowe.

Przeciętna cyfra zużycia cylindrów, otrzymana z pomiarów, dokonanych na kilkuset takich samochodach starej daty, wynosi 0,0013 mm na tysiąc kilometrów, lub 160 tysięcy kilometrów między szlifowaniami cylindrów. Są to liczby znacznie lepsze od wykazywanych przez samochody nowoczesne.

Zużycie cylindrów zależy w dużym stopniu od warun-

ków w jakich samochód pracuje. Identyczne nowoczesne samochody wymagają szlifowania cylindrów po przebyciu od 25 do 120 tysięcy kilometrów. Zdaniem autora, powinien być osiągnięty cel, aby dla samochodu, pracującego nawet w najgorszych warunkach, nie zachodziła konieczność szlifowania cylindrów przed ukończeniem przez niego przynajmniej 80 tyś. kilometrów. Cel ten da się osiągnać i nawet niezbyt wysokim kosztem.

Na pytanie, dlaczego nowoczesny samochód wykazuje mniejszą trwałość cylindrów i w konsekwencji wymaga zastosowania ulepszeń, należy wymienić następujące przyczyny:

a) zwiększenie wydajności właściwej mocy, a więc zwiększenie przeciętnego ciśnienia gazów na tłok: przyśpiesza to zużycie cylindrów, zwłaszcza o ile pracy silnika towarzyszy stukanie;

b) powiększenie różnicy w szybkości tłoka w warunkach jazdy na otwartej szosie i w ruchu miejskim; przyczynia się to do pogorszenia smarowania podczas mniejszych szybkości, gdyż smarowanie jest nastawione na ekonomiczne zużycie oleju podczas szybkości dużych;

c) powiększenie przeciętnych szybkości jazdy, do czego w znacznym stopniu przyczyniło się zastosowanie około r. 1930 hamulców na cztery koła; w celu ograniczenia konsumpcji oleju przy tych zwiększonych szybkościach, wprowadzono pierścienie tłokowe wywierające większe naciski na gładź cylindrowa.

W celu poprawy trwałości cylindrów konieczne jest wprowadzenie ulepszeń, z których najważniejszymi są;

a) zastosowanie dodatkowego olejenia cylindrów podczas małych szybkości silnika. Niektóre samochody amerykańskie mają wprowadzone, obok normalnego smarowania obiegowego, dodatkowe olejenie rozbryzgowe podczas rozruchu silnika. Urządzenie polega na tym, że po zatrzymaniu silnika olej ścieka do miseczki, umieszczonej pod głowa korbowodu. Po uruchomieniu silnika olej ten zostaje rozbryzgiwany. Rozwiązanie takie jest słuszne i zużycie cylindrów wspomnianych samochodów jest małe. Lepsze jednak byłoby wprowadzenie dokładnie regulowanego dodatkowego olejenia, np. w ten sposób, że spora ilość oleju byłaby doprowadzana do cylindrów aż do osiągnięcia przez silnik 25% jego maksymalnej ilości obrotów; następnie ilość doprowadzonego oleju byłaby stopniowo zmniejszana, a po osiągnieciu 50-ciu procent maksymalnej ilości obrotów silnika, dodatkowe olejenie zostałoby odcięte. Zdaniem autora jest to jedyny sposob rozwiązania zagadnienia dostatecznego smarowania silnika w warunkach małych szybkości (jazda w mieście);

b) zastosowanie materiałów odpornych na zużycie, bądź do wyrobu tulei cylindrowych, bądź do powlekania powierzchni cylindrów.

Wprowadzenie tych ulepszeń jest konieczne i pilne, gdyż wkrótce użytkownicy samochodów nie będą się chcieli pogodzić z dotychczasową niewystarczającą trwałością cylindrów silników samochodowych.

ROZPOZNAWANIE I WYZYSKIWANIE ZŁOMU METALOWEGO

(*Mechinery, May* 23. 1946)

Tłumaczył Cz. S.,

Wyzyskiwanie złomu, które nabrało szczególnego znaczenia w okresie wojny 1939-45, jest nie mniej ważnym czynnikiem dla całkowitego wykorzystania surowców w czasie pokoju. Dla zilustrowania możliwości w tym kierunku warto przytoczyć, że w Ameryce w pierwszym półroczu 1941 odzyskano 46.235 ton aluminium ze złomu.

WSTEPNE CZYSZCZENIE ZLOMU

Wióry zawierają zwykle dużą ilość wilgoci i olejów, dlatego przed końcowym ich sortowaniem i przetopieniem muszą być starannie oczyszczone. Do tego celu można stosować cieżką benzynę, trójchlorek węgla lub zasady z dodatkiem krzemianu sodu celem złagodzenia ich chemicznego działania.

Smar i olej można usunąć z wiòrów przy pomocy separatora odśrodkowego, który składa się z wewnętrznego bębna obrotowego i zewnętrznego bebna stałego. Ze zbiornika zasila się wiòrami bęben wewnętrzny, którego ruch obrotowy powoduje odrzucanie oleju ku obwodowi do bebna zewnętrznego, służącego jako zbiornik oleju.

Dla odoliwienia wiòrów stalowych stosuje się także separator magnetyczny, w którym namagnetyzowane „ przeszkody “ zatrzymują wióry i opiłki stalowe, a olej przepływa do filtra. W jednej z dużych fabryk w północnej Anglji odzyskuje się dziennie około 2500 litrów oleju chłodzącego, przy pomocy trzech separatorów odśrodkowych.

Po wstępnym usunięciu oleju i wilgoci, wióry poddaje się zwykle suszeniu w obrotowych piecach opalanych gazem. Suszenie przeprowadza się do osiągnięcia około 1% wilgoci, przy czym dalej posunięte suszenie nie jest polecane ze względu na możliwość przegrzania i spalenia wiórów.

Złom nieżelazny, po oczyszczeniu i osuszeniu powinien być przepuszczony na taśmie transportowej, pod separatorem magnetycznym, celem usuniecia kawałków żelaznych.

Kurz zmieciony z podłogi warsztatu mechanicznego lub odlewni, niewątpliwie zawiera duże ilości wartościowych i łatwych do oddzielenia metali. Do ich odzyskiwania opracowano specjalny sposób. Przede wszystkim duże kawałki metali wybierane sa ręcznie, a żeliwne i stalowe odpadki oddziela się magnetycznie. Pozostała mieszaninę kurzu z metalami nieżelaznymi miele się na proszek w młynie kulowym. Z młyna, strumieniem wody spłukuje się proszek na wstrząsany pochyły stół, na którym osadzają się cięższe cząsteczki metalowe a lżejsze cząsteczki kurzu spływają z wodą. Woda z zawiesiną niemetalicznych cząsteczek przechodzi do zbiorników osadowych, w których zawiesina opada na dno, a woda po przefiltrowaniu wraca do obiegu.

Przepustowość tego rodzaju urządzenia dochodzi do 5 ton dziennie przy odzyskiwaniu 99.5% metalu zawartego w odpadkach. Według danych f-my Westinghouse Co., St. Zj. A. P., urządzenie takie zainstalowane w fabryce Linhart pozwala na odzyskanie około 5000 ton metalu miesięcznie.

Najnowszy, ale jeszcze nieudoskonalony, sposób oddzielenia pyłu metalowego od kurzu polega na zastosowaniu elektromagnesu. Mieszaninę ładuje się do bębna zawierającego wewnatrz elektro-magnes, który powoduje odrzucenie cząsteczek metalowych na odległość różną od odległości odrzucenia cząsteczek niemetalowych. Separator taki służy równie dobrze dla metali żelaznych jak i nieżelaznych, a ponadto ma tę zalete, że mieszanina kurzu i pyłu metalowego może być przepuszczana przez separator dowolną ilość razy aż do uzyskania zupełnego oddzielenia.

DOKLADNE SPOSOBY ROZPOZNANIA ZLOMU METALOWEGO

Złom metalowy może być rozpoznany metodami fizycznymi i chemicznymi. Próby fizyczne wymagają od wykonującego je znajomości niektórych właściwości, metali, jak np. wygląd zewnętrzny, zachowanie się przy szlifowaniu itp. Sposoby chemiczne dają wyniki bardziej pewne niż sposoby fizyczne, są szybsze do wykonania i nie wymagają specjalnego szkolenia.

W tabeli I zestawione sa pròby chemiczne pozwalające na rozpoznanie metali o podobnym wyglądzie zewnętrznym.

Odczynniki i sposoby dokonania pròb są następujące:

Proba Nr. 1. Kwasem azotowym.

Jedną lub dwie krople stężonego kwasu azotowego umieścić na czystą powierzchnię metalu. Obserwować reakcję przez 2 minuty, po czym dodać 3 — 4 krople wody. Jeśli roztwòr przybierze kolor zielony lub niebieski, zastosować próbę na „gwóźdź żelazny“.

Proba Nr. 2 „Gwozdziem zelaznym“.

Czysty gwóźdź żelazny zanurzyć w zabarwionym roztworze, który otrzymano na powierzchni metalu w próbie Nr. 1. Jeśli stop zawiera miedź, wówczas na powierzchni gwoździa lub badanego metalu osadzi się miedź.

Proba Nr. 3. Amoniakiem:

Kilka kropel stężonego kwasu azotowego (lub wody królewskiej w przypadku stali nierdzewnej) nałożyć na powierzchnię metalu; do powstałego roztworu do-

TABELA I Próby chemiczne.

Tworzywo	Próba Nr. 1 Kwasem azotowym	Próba Nr.2. Gwoździem żelaznym	Próba Nr. 3. Amoniakiem	Inne próby
Żeliwo szare	Reaguje; roztwór brunatny do czarnego		Czerwony - brunatny	Nr. 4 - Nie czerwieni
Żeliwo niklowe austenityczne	Reaguje powoli; roztwór brunatny do czarnego		Czerwony - brunatny	Nr. 4. Silna reakcja
Stal węglowa	Reaguje; roztwór brunatny		Czerwony - brunatny	Nr. 4. Nie czerwieni
Stal niklowa	Reaguje; roztwór brunatny do zielonawo czarnego		Czerwony do purpurowego	Nr. 4. Czerwieni, nasilenie wzrasta ze wzrostem ilości niklu.
Stal chromowa	Reaguje; roztwór brunatny do czarnego		Brunatny - zielony	Nr.4 Nie czerwieni stali bez niklu
Stal wolframowa	Reaguje powoli; roztwór brunatny, żółty osad		Czerwony brunatny	
Stal molibdenowa	Reaguje; roztwór brunatny do czarnego		Czerwony - brunatny	
Stal wanadowa	Reaguje; roztwór brunatny do czarnego		Czerwony - brunatny	
Stal nierdzewna chromowa	Nie reaguje		Brunatny - zielony	Nr. 4. Nie czerwieni
Stal nierdzewna 18 - 8 /lub 25 - 12/	Nie reaguje		Niebieski z odcieniem czerwonym	Nr. 4. Silnie czerwieni Nr. 6. Przy rozcieńczeniu osadza się miedź
Stopy Inconel	Nie reaguje		Niebieski-czerw.	Nr .4. Jaskrawy kolor czer. Nr. 6. Nie osadza się miedź
Nikiel	Reaguje powoli; roztwór blado zielony		Niebieski	Nr. 4. Jaskrawy kolor czerwony
Stop Monela	Reaguje; roztwór zielonawo-niebieski	Osadza się miedź	Ciemno-niebieski	Nr. 4. Jaskrawy kolor czerwony
„Nowe srebro“	Reaguje; roztwór niebieskawo-zielony	Osadza się miedź	Ciemno-niebieski	Nr. 4. Kolor czerwony o różnym nasileniu, zależnie od zawartości niklu
Mosiądz	Reaguje gwałtownie; roztwór zielony	Osadza się miedź	Ciemno-niebieski	Nr. 4. Jeśli nie ma niklu w stopie, nie ukazuje się czerwony kolor
Brąz cynowy	Reaguje gwałtownie; roztwór niebiesko-ziel.	Osadza się miedź	Ciemno-niebieski	
Brąz aluminiowy	Reaguje gwałtownie; roztwór niebiesko-ziel.	Osadza się miedź	Biała zawiesina; roztwór niebieski	
Miedź	Reaguje gwałtownie; roztwór niebiesko-ziel.	Osadza się miedź	Ciemno niebieski	
Aluminium	Rozpuszczalne		Biała zawiesina	
Stopy magnezu	Rozpuszczalne		Bezbarwne	
Ołów	Rozpuszczalny		Bezbarwny	Nr. Brak zawiesiny
Lutowie ołów-srebro	Rozpuszczalne		Bezbarwny	Nr. 5. Jeśli nie ma cyny, nie wystąpi zawiesina
Lutowie ołów-cyna	Rozpuszczalne		Bezbarwny	Nr. 5. Czarny osad i biała zawiesina

dawać kroplami rozcieńczonego wodorotlenku amonu aż roztwór ten zmieni kolor. Jeśli w stopie znajduje się miedź lub nikiel, roztwór przybierze blado niebieski kolor, który przy dalszym dodawaniu amoniaku przejdzie w ciemno niebieski kolor.

Proba Nr. 4. Na nikiel.

Do pròby tej potrzebne są trzy odczynniki, mianowicie:

Odczynnik A —

Stężony kwas siarkowy . . . . . . 10 cm³
Stężony kwas azotowy . . . . . . 10 „
85% kwas fosforowy . . . . 10 „
Kryształy kwasu cytrynowego . . 10 gr
Woda destylowana . . . . 25 cm³

Odczynnik B —

Wodorotlenek potasu . . . . 30 gr
Woda destylowana . . . . 90 cm³

Odczynnik C —

1% roztwòr dwumetylo-glyoksomu w alkoholu izopropylowym . 10 cm
Kryształy kwasu cytrynowego . . 10 gr
Woda destylowana . . . . 25 cm³

Wąskie paski bibuły namoczyć w odczynniku C i dokładnie wysuszyć. Na czystą powierzchnię metalu nałożyć kroplę odczynnika A i po upływie 15 sekund wysuszyć powierzchnię uprzednio przygotowanym paskiem bibuły. Jeśli nikiel jest obecny w stali, to po nałożeniu na pasek dwuch lub trzech kropli odczynnika B pojawi się kolor czerwony, którego jaskrawość będzie tym silniejsza im wyższa jest zawartość niklu.

Proba Nr. 5. Azotanem srebra na cyne.

Kilka kropel 2-3% roztworu azotanu nałożyć na czystą powierzchnię metalu. Jeśli obecna jest cyna, powstanie czarny osad i biała zawiesina.

Proba Nr. 6. Chlorkiem miedzi.

Pròba ta służy przede wszystkim do odróżnienia stali nierdzewnej od stopu niklu o małej zawartości żelaza, jak np. Inconel. Na czystą powierzchnię metalu nałożyć kroplę 10% roztworu chlorku miedzi w stężonym kwasie solnym. Po upływie dwuch minut dodać 3-4 krople wody, następnie zmyć. Jeśli stop zawiera dużo żelaza (t.zn. stal nierdzewna), w miejscu gdzie działał odczynnik, pojawi się plama koloru miedzi.

Próby zestawione w Tabeli I. są wystarczające dla rozpoznania najczęściej używanych metali i stopów. Celem rozróżnienia poszczególnych stopów lekkich o nieco równym składzie chemicznym, konieczne jest zastosowanie innych prób. Próby te są łatwe do wykonania i cztery odczynniki spełnią zadanie rozpoznania lekkich stopów stosowanych w przemyśle. Potrzebne odczynniki podaje Tabela II; barwy powstające na powierzchni badanej zestawione są w Tabeli III.

TABELA II. Odczynniki do prób metali lekkich.

Odczynnik Nr.:
1. 30% wodny roztwór kwasu azotowego,
2. 20% wodny roztwór ługu sodowego (20 gr NaOH w 80 cm³ wody),
3. 5% wodny roztwór kwasu solnego,
4. 5% roztwór siarczanu kadmu (5 gr siarczanu kadmu w 96 cm³ wody).

Jeśli np. przy próbie odczynnikiem Nr. 2 wystąpi po upływie ok. 8 minut czarny kolor, to kawałek złomu może być stopem aluminium-miedź-nikiel lub stopem aluminium-miedź-cynk. Jeżeli po zmyciu roztworu ługu sodowego kropla odczynnika Nr. 3 usunie czarną plamę, wynika stąd, że jest to stop aluminium-miedź-cynk i dalej można odróżnić od innych stopów aluminium-miedź za pomocą odczynnika Nr. 4. Wprawdzie stopów aluminium-miedź nie można prostymi próbami chemicznymi odróżnić od stopów aluminium-nikiel, ale rozpoznanie ich nie jest konieczne, gdyż można je razem stapiać bez wzajemnego szkodliwego wpływu.

Należy jednak podkreślić, że dokładne rozdzielenie złomu posiada ważniejsze znaczenie w przypadku metali lekkich niż w przypadku stali.

MAGAZYNOWANIE OCZYSZCZONEGO ZŁOMU

Przede wszystkim należy przestrzegać, by wysegregowany i oczyszczony złom nie uległ zanieczyszczeniu w czasie leżenia na składzie. Skład powinien być przykry-

TABELA 3. Zestawienie kolorów, występujących przy próbach odczynnikami podanymi w Tabeli II.

Stop	Nr. Odczynnika			
	1	2	3	4
Czyste aluminium	żaden	biały	—	żaden
Aluminium-miedź	żaden	czarny	czarny pozostaje	żaden
Aluminium-miedź-nikiel	żaden	czarny	dtto	żaden
Aluminium-miedź-cynk	żaden	czarny	czarny znika	szary
Aluminium-krzem	żaden	czarno-brunatny	kolor pozostaje	—
Aluminium-krzem-miedź	żaden	szary	kolor pozostaje	—
Aluminium-krzem-magnez	żaden	szaro brunatny	kolor pozostaje	—
Aluminium-magnez	żaden	biały	—	szary
Aluminium-magnez-krzem	żaden	szaro brunatny	kolor zanika	—
Aluminium-magnez-mangan	żaden	biały	—	szary
Magnez	biały	żaden	—	—

ty dachem, w przeciwnym razie złom narażony jest na szybkie utlenianie i zmoknięcie. Istnieje przepoważne niebezpieczeństwo wybuchu przy wprowadzeniu wilgotnego złomu do pieca.

Podłogę składu najlepiej jest zrobić z cementu.

Sciany bunkrów należy wykonać z drzewa i obić mosiężną blachą, ułatwia to czyszczenie i nie ma obawy zmieszania się złomu z rdzą, co miałoby miejsce w razie stosowania ścian żelaznych. Kolejność bunkrów powinno się ustalać tak, by zmieszanie sie złomu z przylegających bunkrów nie powodowało poważnych trudności w produkcji.

PRZETAPIANIE WYSEGREGOWANEGO I OCZYSZCZONEGO ZLOMU

Wióry zajmują dużą objętość w stosunku do ich cieżaru i przed wsadzeniem do pieca muszą one być sprasowane celem ułatwienia przenoszenia i zmniejszenia strat przy topieniu.

W Ameryce zastosowano ciągły system przerobu wiórów, przy którym zapewniona jest ścisła kontrola od chwili otrzymania wiórów z warsztatu obróbki do odlania wlewków. Przed sprasowaniem wióry podgrzewa się do czerwonego żaru w piecu z transporterem taśmowym, z którego gorące wióry spadają wprost na prasę. Zwykle prasuje się brykiety, wagi około 1 kg., a wydajność takiej prasy wynosi około 500 brykietów na godzinę. Gorące brykiety ładuje się do zbiornika przy piecu obrotowym, opalanym ropą, w którym metal topi się i rafinuje. Nowoczesne piece pracują sposobem ciągłym, to znaczy, w jednym jego końcu ładuje się, w drugim końcu pieca otrzymuje się ciągły strumień metalu rafinowanego o stałym składzie chemicznym.

Ciekawym sposobem wykorzystania wiórów jest wyrób małych części przez prasowanie na goraco, bez przetapiania i związaną z tym stratą metalu.
Chevrolet Motor Company produkuje w ten sposób tuleję ustalającą łożysko kosza dyferencjału.

Tuleja ma średnicę 75 mm, szerokość 15 mm, grubość ścianki 10 mm. Oczyszczone wióry stalowe miele sie na proszek, który prasuje się pod ciśnieniem 4,5 ton/cm^2, do przybliżonego kształtu przedmiotu. Następną operacją jest spiekanie w temp. 1050°C przez 15 minut, prasowanie na gorąco nadające dokładny kształt przedmiotu, po czym hartuje się w wodzie i, jeśli zachodzi potrzeba, kalibruje się.

Sposobem tym można wyprodukować około 720 części na godzinę. Korzyści stosowania wyrobu części z proszku metalowego są oczywiste i proces ten ma olbrzymie możliwości rozwoju w niedalekiej przyszłości.

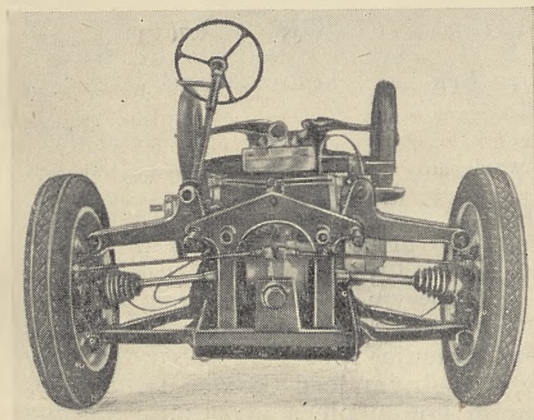
RYNEK SAMOCHODOWY

BRYTYJSKIE WOZY MAŁOLITRAŻOWE

(„*The Autocar*", *May* 23 & *August* 22. 47)

Zestawil Z. J.

Powojenne ograniczenia spożycia benzyny oraz warunki ekonomiczne zmuszają wytwórców samochodów do konstrukcji wozu taniego o małym zużyciu paliwa, tj. wozu małolitrażowego. W Wielkiej Brytanii wśród powojennych konstrukcji znajdujemy również wozy małolitrażowe. Jednym z ciekawszych rozwiązań jest samochód opracowany przez firmę Lloyd Cars Ltd. Grimsby.



Rys. 1. *Zaviesz̧enie i naped samochodu „Lloyd"*

Przed wybuchem wojny firma ta przeprowadziła próby z lekkim samochodem, wyposażonym w jednocylindrowy, chłodzony wodą, dwusuwowy silnik o pojemności 350 cm³. Po wojnie firma zdecydowała się na produkcję wozu o nieco większej pojemności silnika, przy czym do konstrukcji nowego modelu zostały wykorzystane wyniki z przedwojennych prób oraz doświadczenie zdobyte podczas wojny, przy produkcji precyzyjnych mechanizmów.

Nowy model posiada dwucylindrowy, chłodzony wodą dwusuwowy silnik o pojemności 650 cm³ (70×85 mm).

Silnik, stanowiący jeden zespół ze sprzęgłem, skrzynią zmiany biegów i dyferencjalem, wbudowany jest poprzecznie w ramę wozu i napędza jego przednie koła. Skrzynkowa rama przebiega centralnie wzdluż wozu i posiada wsporniki dla umocowania nadwozia.

Blok cylindrowy silnika odlany jest z żeliwa, głowica zaś ze stopu lekkiego. Kształt komory spalania w głowicy, płaskie denko tłoka i skierowane ku górze kanaly wlotowe dają dobre przepłukanie i dobrą dla dwusuwu sprawność termiczną.

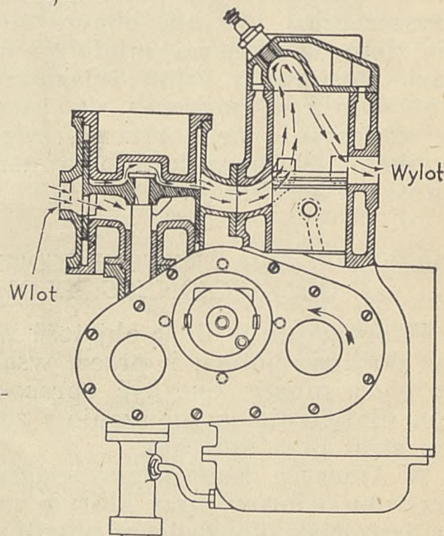
Silnik daje moc 17,5 b.h.p. przy 2450 obrotów na minutę. Sprawność silnika i małe zużycie paliwa uzyskano głównie dzięki specjalnej pompie ładującej.

Stalowy cienkościenny tłok pompy ma kształt dwóch kubków połączonych dnami i posuwa się w cylindrze ze stopu magnezu, przy czym luz pomiędzy ścianką tłoka i cylindra wynosi 0,75 mm.

Tłoczysko napędzane jest poprzez kulowy przegub przez wałek prostopadły do osi cylindra pompy. Ten rodzaj napędu daje prostoliniowy zwrotny ruch tłoka z jednoczesną oscylacją dokoła osi cylindra (zasada pracy tulejowego zaworu „Burt-Mc Cullum").

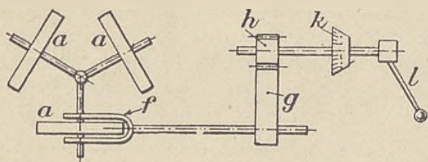
Każda ze stron tłoka pompy obsługuje jeden z cylindrów silnika. Dolna część tłoczyska pompy ładującej pracuje jako tłok pompy olejowej. Przy ruchu w górę olej zasysany jest poprzez filtr ze zbiornika w karterze silnika; przy ruchu w dół olej tłoczony jest do wewnątrz tłoczyska i dalej przez kanały do łożysk silnika. Każdy z cylindrów posiada zapłon z niezależnej cewki i przerywacza.

Na kole zamachowym znajduje się kółko łańcuchowe, z którego napęd przenosi się przy pomocy podwójnego łańcucha na wielotarczowe sprzęgło zanurzone w oleju.



Rys. 2. *Schemat mechaniz̧mu kontrolnego.*

Wszystkie biegi z biegiem wstecznym włącznie, są synchronizowane. Zmiana biegu odbywa się przez przesunięcie dźwigni na kolumnie kierownicy, bieg zostaje włączony po włączeniu sprzęgła i wyrównaniu ilości obrotów głównego wałka skrzynki



Rys. 2. Schemat mechanizmu kontrolnego.

przedstawiona na rys. 2. Widełki *f* obracane przez wycinek koła *g* obracają oś *a* zmieniając nachylenie wszystkich trzech osi. Segment *g* jest obracany przez koło zębate *h* za pomocą dźwigni *l*. Wycechowany stożek *k* na wale *h-l* określa wielkość wzrostu lub spadek szybkości. Automatyczne blokowanie utrzymuje urządzenie kontrolne w dowolnie obranym położeniu.

T.V.A.

inż. S. P.

Inicjały te, znane szeroko w krajach anglosaskich, a w szczególności w Ameryce, oznaczają skrót nazwy „Tennessee Valley Authority" po polsku: „Zarząd Doliny Tennessee". Skromne te inicjały stały się symbolem koncepcji organizacyjnej i bezpośrednich udanych wyników wielkiego i śmiałego eksperymentu. Sprawa to nie nowa. Zaczęła się w 1933 roku przez uchwalenie statutu przedsiębiorstwa przez Kongres St. Zjedn. A. P. i mianowanie władz, a poprzednio jeszcze długo rozpatrywana w kołach fachowych amerykańskich. Skoro jednak dopiero w roku 1943 przypomniał ją społeczeństwu angielskiemu uczony tej miary, co Julian Huxley, uważam, że nie jestem znowu tak bardzo spóźniony, poruszając tę sprawę w naszym piśmie.

Co było zadaniem przedsięwzięcia? Tu przede wszystkim chciałbym zachęcić czytelników do przeczytania entuzjastycznej książki J. Huxley'a, który na nie wielu stronach, bogato ilustrowanych fotografiami i grafikami przedstawił istotę rzeczy niezwykle ciekawie i wyczerpująco. Dla tych, którzy nie będą mogli korzystać z tego źródła pokrótce wyjaśnię.

Rabunkową eksploatacją ludzką zniszczona została dolina rzeki Tennessee; lasy wyrąbane, ziemia zubożona. Czego nie zniszczył bezpośrednio człowiek, dokonala erozja wody. Rzeka zdziczała, żegluga została uniemożliwiona, a wylewy nie tylko niszczyły bezpośrednie otoczenie, ale poważnie przyczyniały się do powiększania fali powodziowej na Missisipi. Ludność dorzecza obejmującego 42000 mil kw., (mniejwięcej wielkość całej Małopolski), ubożała stale i zaczęła opuszczać zniszczone okolice. Zaludnienie mimo niskiego zagęszczenia, ogółem 2,5 milj. mieszkańców, stale spadało. Spadała również stopa życiowa mieszkańców, z których ósmą część stanowiła ludność murzyńska mocno zacofana. Postanowiono to naprawić i dokonano tego tak radykalnie, że po dziesięciu latach wysiłku organizacyjnego i pracy nie tylko zatrzymano postępujące zniszczenie, ale rozpoczął się prawdziwy rozwój i dobrobyt okolicy. Dokonano wielkiego eksperymentu nie tylko na miarę światową ale i historyczną. Pierwszy raz w dziejach człowieka potrafiono na wielką skalę odwrócić proces rabunkowej gospodarki ludzkiej, niszczący przyrodę. Jeżeli tylko uprzytomnimy sobie skutki działalności człowieka w krajach najstarszej cywilizacji, Mezopotamii i basenie Morza Śródziemnego, widzimy słuszność podobnego stwierdzenia.

Eksperyment wielkim jest jednak nie tylko przez swój zakres geograficzny działania, ale przez całkiem nowe podejście do zagadnienia oraz przez metody działania, które już mają znaczenie światowe. Zebrane na taką skalę doświadczenie może być użyte wszędzie, zwłaszcza tam, gdzie zniszczenie przyrody postąpiło tak daleko, że zagraża dobrobytowi i bytowi idących pokoleń. Przytem korzystanie z tego doświadczenia zostało dla wszystkich w jak najszerszej mierze udostępnione, zarówno przez dostęp do samych robót jak i w formie opracowanych drukiem publikacji T. V. A, i sprawozdań dla publiczności amerykańskiej i Kongresu. Wielkie więc doświadczenie tego eksperymentu staje się praktycznie dobytkiem ludzkości.

T. V. A. obejmowała prawie w całości jeden stan i skrawkami pięć innych, zaś fundusze pochodziły z zasobów federalnych, czyli na nie składały się wszystkie stany. Zrozumiemy więc dobrze pod jaką kontrolą wrażliwej opinii amerykańskiej znajdowały się wszystkie wypracowania i sprawozdania T.V.A. Publikacje te zatem nie tylko zasługują na wiarę, lecz musiały być opracowane z drobiazgową sumiennością. Obejmują zaś one rozległą gamę tematów od archeologii do kalkulacji kosztów itp.

Na czym polega nowość podejścia do zagadnienia? Zmobilizowano całą wiedzę techniczną doby obecnej dla poprawy bytu ludności terenu, nawet na amerykańskie stosunki dość dużego, z zasięgiem planowania nie tylko na obecne pokolenie, ale i z pełną troską o pokolenia przyszłe. Człowiek ma ciągnąć korzyści z otaczającej go przyrody w całej skali użytkowości i przyjemności, lecz nie niszcząc jej a raczej nawet ulepszając, z myślą o przyszłości. Sprawność działania jest posunięta do maksimum. Aby osiągnąć ten cel musiano zharmonizować w jednym planie wszystkie funkcje, jakie wynikają z życia człowieka na pewnym obszarze. Centralnie skoordynowane planowanie obejmuje 11 zapór wodnych (do 1943 r) z dwoma milionami KW instalacji, prawie tysiąc km drogi wodnej o minimalnej całorocznej głębokości 3,3 m., przystanie, drogi, koleje, fabryki sztucznych nawozów, zalesienie, poprawa roli, pastwiska, parki narodowe, przystanie sportowe, rybołóstwo, turystyka itd.

Planowanie na wielką skalę dla celów wojennych jest rzeczą znaną i naogół najłatwiejszą. Hierarchia celów jest bardzo prosto i wąsko określona, dopuszczony rabunkowy system gospodarki, a błędy przykryte tajemnicą wojskową. Ani zwycięzcy ani zwyciężonego nikt się o rachunek nie pyta. Każde lepiej urządzone przedsiębiorstwo planuje, lecz zakres działania jest bardzo ciasny, rezultatem jest zysk, często ze stratą znacznie większą innych organizmów gospodarczych. W wypadku T. V. A. tych łatwizn nie było. Z pewnością, że doszukaćby się można i błędów, jak w każdej działalności ludzkiej, ale w granicach rozsądnej oceny eksperyment uważać można za udany, droga wskazana wydaje się właściwą, można tylko życzyć następnym tego rodzaju imprezom co najwyżej udoskonaleń na tej drodze. Sami zresztą kierownicy przedsiębiorstwa niechętnie nazywają to planowaniem, a szczególnie sprzeciwiają się ustalaniu stałych terminów. Prezes T. V. A. w swej książce nazywa to raczej sharmonizowaną działalnością gospodarczą, usprawnianiem, rozwojem regionu, gdzie nie można arbitralnie wyznaczyć punktu rozpoczęcia działania, gdzie praca twórcza postępuje bez możliwości określenia punktu wykończenia.

A teraz co do metod działania. Dokonano olbrzymiego dzieła bez ustaw wyjątkowych i bez pracy przymusowej. Po stronie ułatwiającej pracę należy uwzględnić: mądre założenia organizacyjne, opracowane i uchwalone przez Kongres, olbrzymi potencjał naukowy i gospodarczy Ameryki Płn. i potężne środki finansowe, sięgające 750 milj. dolarów. Z drugiej strony istniały jednak również duże trudności do pokonania. Działalność przedsiębiorstwa w niczym nie mogła naruszać federalnej konstytucji, musiała uwzględniać wszystkie ustawy i zwyczaje sześciu różnych stanów i pokonać przyzwyczajenia rolników, warstwy najbardziej konserwatywnej i opornej na wszelkie nowości. Następnie przedsiębiorstwo, jako państwowe, nie miało za sobą przychylnej opinii publicznej, która zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych jest czynnikiem bardzo ważnym. Sytuację pogarszał jeszcze fakt, że przedsiębiorstwo uważane za twór centralnych władz federalnych, głęboko musiało naruszać tryb życia poszczególnych stanów, a raczej biurokracji stanowej, bardzo zazdrosnej o swoją samodzielność.

Istotne idee organizacyjne polegały, podaję tu dosłownie zdania prezesa zarządu D. Lilienthala, na następujących zasadach: T. V. A. jest 1. federalnym autonomicznym urzędem obdarzonym władzą ostatecznej decyzji na terenie regionu, 2. czynnikiem odpowiedzialnym za rozporządzanie wszelkimi zasobami w nierozdzielnej całości, jasno ustalonymi dla regionalnego zarządu, nie zaś podzielonymi pomiędzy poszczególne centralne federalne urzędy, 3. opiera się na polityce ustalonej prawem, że jako urząd federalny współpracuje z odpowiednimi lub przez odpowiednie lokalne i stanowe urzędy. Za zgodą Kongresu, prezydent St. Zj. mianował prezesa i dwu dyrektorów jako zarząd (Board of Directors). Wszelkie dalsze angażowania czy nominacje leżały już wyłącznie w ich rękach z jedynym zastrzeżeniem Kongresu, które brzmiało dosłownie: „Nie wolno ani uwzględniać ani brać za podstawę politycznych sprawdzianów lub kwalifikacji. Jakiekolwiek angażowanie lub awansowanie musi się opierać i być dokonywane na podstawie zasług i sprawności". Ustawa przewiduje, że za złamanie tego zakazu członkowie dyrekcji podlegają zwolnieniu przez prezydenta St. Zjedn.

Organizacja przedsiębiorstwa typowa nowocześnie amerykańska hierarchiczno - funkcjonalna (Staff and line) ze specjalnym podkreśleniem jak najdalej posuniętej decentralizacji. Przy centralnej kontroli oparte na jednolitych metodach buchalteryjno-statystycznych, dążenie do największej samodzielności placówek wykonawczych, nawet w zakresie specjalnych rozwiązań poszczególnych zagadnień, choćby się one różniły między sobą w zależności od miejsca zastosowania. Celem było tu wykorzystanie indywidualnej inicjatywy przy pionierskim zadaniu, jakiego się podjęto i stworzenie potrzebnego zapału cementującego zespół przez danie możności wyżycia się jednostkom czynnym. Jak patrzał się na decentralizację naczelny kierownik T. V. A. przytoczę z jego książki własne jego słowa: „Głównym zadaniem decentralizacji jest stworzenie dla poszczególnych jednostek większej możliwości bogatszego, bardziej interesującego i pełnego odpowiedzialności życia i powiększenie ich prawdziwej wolności i poczucia ich własnego znaczenia". Takie odnoszenie się do człowieka dało mu zastęp pionierski pracowników, stworzyło entuzjazm, który się udzielał ludności, wśród której pracowano i umożliwiło w końcu osiągnięcie rezultatów. Tu trzeba zaznaczyć, że kierownictwo mimo dużych zasobów finansowych nie rozporządzało dużymi możliwościami w zakresie uposarzeń, zazdrośnie kontrolowanych przez przemysł prywatny i biurokrację stanową i federalną.

Trudno w jednym artykule podać więcej szczegółów. Dla zainteresowanych polecam dwie książki *, z których można lepiej ogarnąć całość i znaleźć dalsze wskazówki bibliograficzne. W każdym razie wielki eksperyment amerykański zasługuje na istotne zainteresowanie się nim. Dla świata technicznego obciążonego w dużej mierze odpowiedzialnością za zniszczenia dzisiejszej cywilizacji i kultury jest on jasnym promieniem nadziei, że technika potrafi budować i odbudowywać, chociaż jest straszliwym przekleństwem w ręku szaleńców.

---

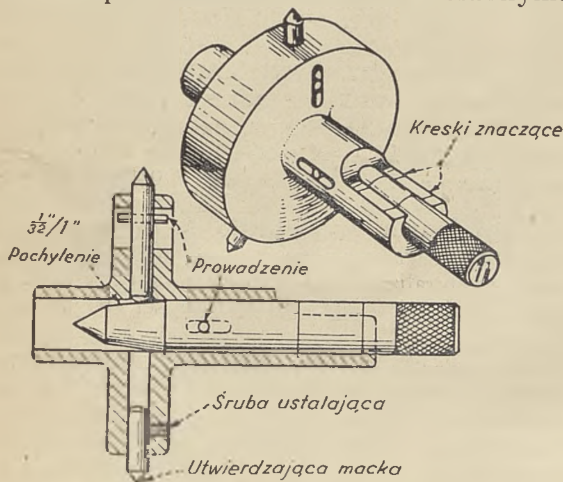
*) *T.V.A. Adventure in planning by Julian Huxley. Architectural Press. London.*
T.V.A Democracy on the march by David E. Lilienthal. Harper & Brothers Publ. N.York and London.

DROBIAZGI TECHNICZNE

TRÓJMACKOWY SPRAWDZIAN O SZEROKIM ZAKRESIE NASTAWIALNOŚCI

(„*The Machinist*", *August* 23, 1947.)

Nastawialny sprawdzian o trzech mackach pozwala w łatwy sposób mierzyć gwinty wewnętrzne, podcięcia lub otwory, ponieważ do otworu może być włożony z wyjętym trzpieniem kalibrowanym i odczyt otrzymuje się przez wsunięcie trzpienia w korpus sprawdzianu, po ustawieniu sprawdzianu w otworze mierzonym.



Może być kilka sposobów wykonania sprawdzianu, zwłaszcza, jeśli pożądane są szerokie granice nastawialności.

Dwie macki są zaklinowane w dowolnym położeniu, a trzecia macka ustawiona jest przez docisk powierzchni stożkowej na trzpieniu kalibrowym, który przesuwa się w osi sprawdzianu, przy czym zabezpieczony jest przed obracaniem się przez kołek prowadzony w wycięciu korpusu sprawdzianu.

Przy pochyleniu tworzącej stożka o wartości 1/32 cala na 1 cal, kreski znaczące na korpusie sprawdzianu wskazują odchylenia wielkości 0,0005''. Trzpień kalibrowy i zeszlifowaną płasko część korpusu można wykalibrować w różnych skalach.

Dla pomiarów bardzo różnorodnych można wykalibrować bezpośrednio w tysięcznych cala (przy zastosowaniu zbieżności 0,020 cala/cal) i korpus sprawdzianu można zaopatrzyć w noniusz.

Przez użycie macek o różnej długości i trzpienia o różnym pochyleniu, osiąga się szeroki zakres w pomiarze średnic wewnętrznych.

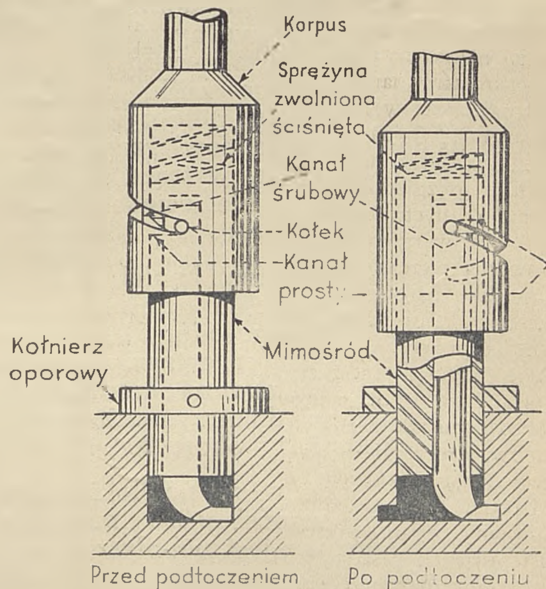
Z. J.

NARZĘDZIA DO WYTACZANIA I PODTACZANIA OTWORU

(„*The Machinist*" *October*, 11, 1947.)

Przy pomocy oprawki do noża, składającej się z mimośrodowej tulei, uchwytu ze śrubowym kanałem i nastawialnego kołnierza oporowego możliwe jest planowanie pod nakrętkę, pogłębianie, wytaczanie i podtaczanie otworu w jednej operacji, bez potrzeby wymiany narzędzia.

Kołek, wbity w trzonek noża, prowadzony jest w prostym kanałku (obwodowym) w tulei mimośrodowej i w śrubowym kanałku w uchwycie.



Nacisk osiowy na nastawialny kołnierz oporowy przesuwa tuleję mimośrodową przeciw działaniu sprężyny, a jednocześnie przez ruch kołka w śrubowym prowadzeniu powoduje obrót noża w tulei i wysunięcie jego krawędzi tnącej nazewnątrz.

Dla wytaczania otworu, kołnierz oporowy należy zamocować na tulei, bezpośrednio pod uchwytem; dla podtaczania kołnierz powinien być oparty o powierzchnie, w której wywiercony jest otwór. Skok śrubowego kanału, wielkość mimośrodu oraz nacisk sprężyny należy dobrać zależnie od wielkości narzędzia i rodzaju obrabianego materiału. Z.J.

NIKLOWANIE METODĄ CHEMICZNĄ

(*A. Brenner*, *E. Riddell* „*The Iron Age*", 8 *August*, 1946)

Metoda ta jest prostszą od stosowanej dotychczas metody powlekania elektrolitycznego. Polega ona na zwykłym zanurzeniu przedmiotu metalowego do kąpieli niklowej (bez użycia prądu elektrycznego), na przeciąg czasu potrzebnego do otrzymania powłoki o wymaganej grubości.

Głównymi składnikami kąpieli niklowej jest chlorek niklu i kwaśny podfosforan sodu. Reakcja jest katalityczną i wydzielanie się metalicznego niklu następuje dopiero po zanurzeniu metalu w kąpieli. Nikiel osiada tylko na powierzchni zanurzonego metalu, a nie wytrąca się w samym roztworze, ani nie osiada na ścianach naczynia szklanego.

Najczęściej stosowana kąpiel zawiera w litrze wody: 30 gr. chlorku niklu, 10 gr. kwaśnego podfosforanu sodu, 50 gr. chlorku amonowego i 100 gr. cytrynianu sodu. Kąpiel jest zneutralizowana amoniakiem w ilości potrzebnej do otrzymania pH 8-9. Temperatura kąpieli - około 90° C.

Szybkość tworzenia się powłoki niklowej na żelazie wynosi 0,006 mm/godź. Otrzymana powłoka jest pół-błyszcząca.

Kąpiel zawierająca dwukrotnie większą ilość chlorku amonowego, a nie zawierająca cytrynianu sodowego, powoduje dwukrotnie szybsze pokrywanie metalu niklem, daje jednak powierzchnię matową, często chropowatą.

Kąpiel nie zawierająca chlorku amonu, a zawierająca cytrynian sodowy i zneutralizowana wodorotlenkiem sodu (zamiast amoniakiem) daje powierzchnie silnie błyszczącą, lecz pozwala na otrzymanie tylko cienkiej powłoki niklu (do 0,005 mm, w czasie zanurzenia 1 godź.).

Metodą chemiczną nie dają się niklować przedmioty miedziane, cynkowe i ołowiane.

ZASTOSOWANIE ENERGII ATOMOWEJ DLA CELÓW POKOJOWYCH

Numer kwietniowy „S.A.E. Journal" podaje sprawozdanie z odczytu, wygłoszonego przez prof. J. Moyer, członka komitetu amerykańskiego dla badań nad energią atomową.

Prof. Moyer przewiduje, że energia atomowa jeszcze przez czas dłuższy nie stworzy konkurencji dla węgla i paliw płynnych.

Naszkicował on przebieg przemiany energii atomowej na energie elektryczną, zaznaczając jednak, że według jego przewidywań, budowa elektrowni pędzonych energią atomową (w miejscach oddalonych od złóż węgla i ropy naftowej) musi być jeszcze poprzedzona dziesięcioletnim okresem badań i prób.

Użycie energii atomowej do napędu samochodów i samolotów utrudnia konieczność izolowania „Siłowni atomowej" bardzo ciężkimi osłonami, w celu ochrony obsługi od niebezpiecznego wpływu promieniowania. Obecnie stosowane (przy wykonywaniu doświadczeń) osłony wykonywane są z ołowiu i cementu.

Ze względu na ciężar osłon ochronnych, energia atomowa mogłaby być stosowaną do napędu samolotów, które posiadałyby kilkakrotnie wieksza nośność od nośności największych samolotów obecnie istniejących.

Natomiast możliwe bedzie użycie energii atomowej do napędu siłowni okrętowych. B.K.



PRZEGLĄD WYDAWNICTW

(*Czasopisma nadesłane*)

CZASOPISMA POLSKIE

Otrzymaliśmy w bieżącym roku następujące czasopisma techniczne wychodzące w Polsce:

„PRZEGLĄD MECHANICZNY",
„MECHANIK",
„PRZEGLĄD TECHNICZNY",
„POLITECHNIKA",
„NAFTA".

Z komunikatów zamieszczonych w powyższych czasopismach dowiadujemy się, że ponadto wychodzą w Polsce następujące czasopisma techniczne: „Hutnik", „Przegląd Górniczy", „Przegląd Elektrotechniczny", „Przegląd Budowlany", „Inżynieria i Budownictwo", „Przegląd Geodezyjny", „Przegląd Organizacji", „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy", „Wiadomości Telekomunikacyjne", „Gaz, Woda i Technika Sanitarna", „Gospodarka Wodna", „Przegląd Komunikacyjny", „Przegląd Chemiczny", „Wiadomości Rynku Chemicznego", „Przegląd Włókienniczy", „Biuletyn Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych".

Wszystkim wydawnictwom technicznym w Polsce przodują: „Przegląd Mechaniczny" i „Mechanik" - oba będące organami „Centralnego Zarządu Przemysłu Metalowego i Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich". Ze słowa wstępnego zamieszczonego w zeszycie pierwszym „Przeglądu Mechanicznego" dowiadujemy się, jakie cele przyświecają obydwu czasopismom. „ Przegląd Mechaniczny " posiada poziom wyższy, inżynierski, lecz również przystępny dla technika, pracującego nad sobą. Natomiast „Mechanik" ma służyć wykwalifikowanym rzemieślnikom celem pogłębienia ich wiadomości. Przesłane nam egzemplarze świadczą najlepiej, jak założenia powyższe realizuje się w praktyce z dużym pożytkiem dla świata technicznego. Pozatem zwraca naszą uwagę poziom oryginalnych artykułów obu czasopism oraz bardzo celowy dobór tematów i ogólny układ treści „Mechanika". Oprócz artykułów t.zw. „głównych" znajdujemy tam działy: „Polska Encyklopedia Mechaniki", „Polscy mechanicy mówią po polsku", „Dział normalizacyjny", „Młody mechanik" i „Pomysły i wskazówki praktyczne". „Przegląd Techniczny" rozwija się coraz pomyślniej, utrzymywany jest na odpowiednio wysokim poziomie; na treść składają się głównie artykuły, zaznamiające nas z najnowszymi zdobyczami techniki światowej i rodzimej.

„Nafta"-miesięcznik, wydawany przed wojną jest poświęcony, jak głosi pod tytuł, nauce, technice, statystyce oraz organizacji w polskim przemyśle naftowym. Z uwagi na poruszane w tym czasopiśmie tematy nie tylko o charakterze technicznym, lecz również i o gospodarczym, związanym z odbudową i rozbudową naszego przemysłu naftowego-powinno ono pozyskać szerokie koło czytelników. Ostatni numer, jaki otrzymaliśmy, tj. listopadowy podaje ciekawe dane statystyczne, dotyczące światowego przemysłu naftowego oraz szereg liczb, ilustrujących działalność wiertniczą i produkcyjną przemysłu naftowego w Polsce.

„Politechnika",czasopismo naukowo-techniczne studentów politechnik krajowych-przynosi ciekawe artykuły, pisane przez profesorów i inżynierów, dla specjalistów odnośnych działów techniki. Zawiera również bogaty dział informacyjny z życia naszych wyższych uczelni technicznych w kraju.

Poza czasopismami technicznymi otrzymujemy „Wiadomości Rynku Metalowego", wydawane w Bytomiu. Czasopismo to jest organem Centrali Handlowej Przemysłu Metalowego i z tego też tytułu może służyć jako cenne zródło informacyjne, dotyczące organizacji handlu wyrobów metalowych w kraju i wszelkich z tym związanych innych zagadnień natury gospodarczo-prawnych. Z uwagi na jak najsprawniejsze zaopatrzenie konsumenta w produkty przemysłu metalowego redakcja wprowadziła stałe rubryki: „W trosce o jakość wyrobów metalowych" i „Z rynku metalowego". Te działy mogą istotnie przyczynić się do zniwelowania róznic i trudności, jakie zazwyczaj istnieją jeśli nie ma współdziałania między działem wytwórczym a samym konsumentem. Mając pod ręką wszystkie numery tego czasopisma widać stały postęp w doborze tematów artykułów, nowych działów wprowadzonych na stałe jak i szacie zewnętrznej.

CZASOPISMA CZESKIE

Otrzymujemy następujące czasopisma w języku czeskim:

„AUTO" miesięcznik-organ „Autoklubu" RCS oraz „SVET MOTORU" dwutygodniowy przegląd pojazdów mechanicznych.

„Svet Motoru" zawiera przegląd najnowszych konstrukcji samochowych na poziomie popularnym, sprawozdania ze sportowych zawodów motorowych oraz z wystaw samochodowych. Zawiera wiele interesujących nowinek samochodowych z całego świata. Jest bogato ilustrowany.

„Auto"-podobnie jak „Svet Motoru" omawia wszelkie nowości z dziedziny automobilizmu - głównie z punktu widzenia sportowego i potrzeb przeciętnego posiadacza samochodu lub motocykla.

Nr. 11. listopadowy daje sprawozdanie z Międzynarodowej Wystawy Samochodów, jaka odbyła się ostatnio w Pradze. Na wystawie tej były wystawione pierwsze modele samochodów i motocykli wyprodukowane na początku b. stulecia w Czechosłowacji. Pismo to również jest bogato ilustrowane.

„BIBLIOTEKA PRZEGLĄDU MOTORYZACYJNEGO"

Ukazały się następujące tomy Biblioteki „Przeglądu Motoryzacyjnego":

Nr. 1 — A. Theegarden V.D.I. M. Geyer V.D.I. „FREZOWANIE" (2 wydania). Cena 4/-.

Nr. 2 — „DRYKOWANIE" (2 wydania). Cena 4/-.

Nr. 3 — „PRODUKCJA WYROBÓW BAKELITOWYCH" (2 wydania) — wyczerpane. Cena 4/6.

Nr. 4 — „CHROMOWANIE" — zastosowanie chromowania celem utrwalenia i uodpornienia na zużycie powierzchni sprawdzianów, narzędzi do skrawania, matryc, form oraz części maszyn. Cena 4/6.

Powyższe broszury są tłumaczeniem wydawnictwa
Machinery „Yellow Back Series".

Nr. 5 — „PRODUKCJA ODKUWEK FOREMNIKOWYCH" — inż. J. Malanowski. Cena 5/-.

Nr. 6a — „TOKARSTWO", część I: „Skrawanie metali nożami" — inż. Cz. Fałkowski. Cena 5/6.

Nr. 6b — „TOKARSTWO", część II: „Budowa tokarek" — inż. Cz. Fałkowski. Cena 6/-.

Nr. 7 — „WYRÓB NARZĘDZI DO OBRÓBKI METALI I DREWNA" — inż. J. Obrębski. Cena 4/-.

Nr. 8 — „POMIARY WARSZTATOWE I TRASOWANIE" inż. M. Leuchner. (Tłumaczenie z niemieckiego). Cena 6/-.

W druku są następujące tomy:

Nr. 6c — „TOKARSTWO", część III: „Praca na tokarce" — inż. Cz. Fałkowski.

Nr. 9 — „KOŁA ZĘBATE" — inż. Z. Kornberger.

Nr. 10 — „PRASY DO PRZEROBU BLACH" — inż. T. Żyliński.

Książki można zamawiać, wpłacając należność na ręce Skarbnika Komitetu Redakcyjno-Wydawniczego „Przeglądu Motoryzacyjnego", kol. A. Bzdawki, (Airfield, Millom, Cumberland, Great Britain.)

Printed by „FORTY FOUR" Printers and Publishers Ltd., Edinburgh 3.